



Discussion paper Nr. 16/05

April 2005

Dorothee Keppler

**Nachhaltigkeitskompetenzen.
Zur Bedeutung
geschlechtsspezifischer
Kompetenzunterschiede für eine
nachhaltige Technikentwicklung**

ZTG Themenschwerpunkt:

Nachhaltigkeit von sozio-ökologischen Systemen

Nr. 16/05 Dorothee Keppler

**Nachhaltigkeitskompetenzen. Zur Bedeutung
geschlechtsspezifischer Kompetenzunterschiede
für eine nachhaltige Technikentwicklung**

**Zentrum Technik und
Gesellschaft**

Sekretariat: ER 2-2
Hardenbergstraße 36a
10623 Berlin

Tel: (030) 314-23 665
Fax: (030) 314-26 917

www.ztg.tu-berlin.de

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag beruht auf einem Konzept für ein Promotionsvorhaben, in dem untersucht werden sollte, inwiefern nachhaltige Technik fördernde Kompetenzen tatsächlich geschlechtsspezifisch sind. Er präsentiert Ergebnisse einer Recherche in verschiedenen Forschungsfeldern, die einen Beitrag zur theoretischen Annäherung an die Thematik liefern können.

Kompetenzen, die Menschen zur sozial, ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Technikentwicklung befähigen, können nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden. Verschiedentlich wird die Hoffnung geäußert, dass Frauen diese Kompetenzen heute schon besitzen, ein steigender Frauenanteil in technischen Berufen also eine nachhaltigere Technikentwicklung nach sich ziehen würde. Ein solcher Zusammenhang ist bisher empirisch nicht belegt und so pauschal auch wenig wahrscheinlich.

Forschungsbeiträge und Erkenntnisse aus der allgemeinen und der feministischen/gendersensiblen Nachhaltigkeits- und Technikforschung sowie der Kompetenzforschung bieten vielfältige Anknüpfungspunkte zur Annäherung an die Thematik. Die bisher vorliegenden Aussagen bieten jedoch ein durchaus widersprüchliches und lückenhaftes Bild. Vorläufig – so das Ergebnis der Sondierung – ist davon auszugehen, dass es einen Zusammenhang zwischen nachhaltigkeitsförderlichen und frauentypischen (Technik)Kompetenzen gibt, jedoch auch innerhalb der Geschlechtergruppen größere Unterschiede vorhanden sind, als vielfach angenommen wird.

Summary

This paper is based on a conception for a dissertation project that aimed to scrutinize the connection between sustainable technology development and gender specific competences. It presents the results of an investigation in relevant research fields that may contribute to a theoretical approach to this topic.

That people possess the competencies required for social, ecological and economic sustainable technology development cannot simply be assumed. Repeatedly the hope is expressed that it is women today who possess these skills. This is not empirically proven and as a simple statement lacks credibility.

The existing research claims from the mainstream and also the feminist/gender specific sustainability and technology studies, as well as from competency studies are contradictory and incomplete. The results of my exploratory work show a connection between technical competencies typical for women and those competencies which support sustainability. However, within a gender group there is more diversity than previously has been acknowledged.

Inhalt

Zusammenfassung.....	1
Summary	1
I. Einleitung	3
II. Der Hintergrund: Annahmen zur Relevanz geschlechtsspezifischer Kompetenzunterschiede für eine Nachhaltige Technikentwicklung	4
1. Nachhaltige Technikentwicklung ist von den Kompetenzen der Akteure abhängig	4
2. Machen Frauen nachhaltigere Technik?.....	4
3. Das Beispiel Windenergie: Widersprüchliches zur Relevanz von „Geschlecht“	4
III. Was sagt die Forschung? Beiträge zum Zusammenhang zwischen nachhaltigkeitsförderlicher (Technik)Kompetenz und Geschlecht.....	7
1. Die aktuelle Kompetenzdebatte	7
1.1. Was ist „Kompetenz“?	8
1.2. Faktoren des Kompetenzerwerbs	10
2. Beiträge zur Definition von Nachhaltigkeitskompetenzen	13
3. Anforderungen an Nachhaltigkeitskompetenzen aus der Perspektive Nachhaltiger Technikentwicklung	18
4. Erkenntnisse zu nachhaltigkeitsrelevanten geschlechtsspezifischen Kompetenzen im Forschungsfeld Gender und Nachhaltigkeit	21
5. Frauen und Männer in der Technik – Rahmenbedingungen des Erwerbs von Technikkompetenz und geschlechtsspezifische Kompetenzunter- schiede	25
6. Geschlechtsspezifische Arbeitsteilung und Kodierung von Kompetenzen - die Macht des Normativen in der Wahrnehmung und Beschreibung von Kompetenzen.....	27
IV. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	30
V. Ausblick	32
Literatur	33

I. Einleitung

Ausgangspunkt der Beschäftigung mit dem Thema Kompetenzen zur Nachhaltigen Technikentwicklung war die Frage nach betrieblichen und / oder politischen (Rahmen-) Bedingungen, unter denen nachhaltigkeitsförderliche Kompetenzen besser zum Tragen kommen bzw. am ehesten erworben werden können.

Bei der weiteren Beschäftigung mit dem Themenfeld fiel zweierlei auf:

Erstens, dass zwar bereits vielfältige Überlegungen dazu angestellt wurden, was denn eine nachhaltige Technikentwicklung bzw. nachhaltige Technik sei, dass aber die Frage, welche Menschen denn unter welchen Voraussetzungen in der Lage und willens sind, diese Perspektive auch umzusetzen, bis dato nicht untersucht wurde. Während die Relevanz individueller Verhaltensweisen und -möglichkeiten im so genannten Privatbereich durchaus gesehen wird, fallen die Debatten um nachhaltige Technik gleichsam „unpersönlicher“ aus und droht die Frage nach den individuellen Kompetenzen ausgeblendet zu werden.

Zweitens fiel auf, dass zwar viele Arbeiten auf der Annahme beruhen, dass geschlechtsspezifische Unterschiede nachhaltigkeitsrelevant sind¹, dass diese Grundannahme aber bisher nicht explizit überprüft worden ist.

Vor diesem Hintergrund schien es nicht mehr möglich, die ursprünglich anvisierte Fragestellung in ein durchführbares und Erfolg versprechendes Forschungsvorhaben umzusetzen. Vielmehr ergab sich die Notwendigkeit, zunächst der Frage nachzugehen, inwiefern es tatsächlich einen empirischen Zusammenhang zwischen geschlechtsspezifischen respektive frauentypischen und nachhaltigkeitsförderlichen Kompetenzen gibt.

Der vorliegende Beitrag ist somit in die Überlegungen der gendersensiblen Nachhaltigkeitsforschung einzuordnen, die der Frage nachgehen, inwiefern Ansätze und Ergebnisse der Frauen- und Geschlechterforschung auf konstruktive Art und Weise in Nachhaltigkeitskonzepte und -strategien einfließen können und müssen.

Das Paper ist folgendermaßen aufgebaut: Nach einer Einführung in die Thematik und einer Konkretisierung der Problemstellung (Kapitel II). werden die Beiträge der unterschiedlichen Forschungsrichtungen zur Frage des Zusammenhangs zwischen nachhaltigkeitsförderlichen (Technik)Kompetenzen und Geschlecht untersucht (Kapitel III.). Die Ergebnisse werden in Kapitel IV. in Form von Arbeitshypothesen zusammengefasst, die der weiteren Beschäftigung mit der Fragestellung zugrunde gelegt werden können. Abschließend werden weiterführende Perspektiven formuliert. (Kapitel V.)

¹ Welche Konsequenzen aus geschlechtsspezifischen Kompetenzunterschieden zu ziehen wären, wird hingegen durchaus kontrovers diskutiert. Hier reichen die Aussagen von einem „mehr Frauen in die Technik = nachhaltigere Technik“ bis hin zur Forderung an Frauen, sich nicht wieder vor den berühmten Karren spannen zu lassen, um diesen „aus dem Dreck zu ziehen“.

II. Der Hintergrund: Annahmen zur Relevanz geschlechtsspezifischer Kompetenzunterschiede für eine Nachhaltige Technikentwicklung

1. Nachhaltige Technikentwicklung ist von den Kompetenzen der Akteure abhängig

Der Verlauf und die Richtung von Technikentwicklungsprozessen sind in hohem Maße von den Interessen, Zielen, Problemsichten und Wertvorstellungen der beteiligten Akteure abhängig. *Nachhaltige* Technikentwicklung setzt somit voraus, dass die am Entwicklungsprozess Beteiligten willens und in der Lage – *kompetent* – sind, die nachhaltigkeitsrelevanten Wirkungen ihres Handelns umfassend zu antizipieren und Technik auf soziale, ökologische und ökonomische Bedarfe hin zu konzipieren². Das ist ein hoher Anspruch. Dass Menschen in technischen Berufen diese Kompetenzen (im Folgenden: nachhaltigkeitsförderliche (Technik)Kompetenzen)³ ohne weiteres mitbringen, kann daher nicht ohne weiteres vorausgesetzt werden. In den aktuellen Diskussionen findet dies kaum Beachtung.

2. Machen Frauen nachhaltigere Technik?

Innerhalb der gendersensiblen Nachhaltigkeitsforschung artikuliert sich vielfach die Hoffnung, dass ein steigender Frauenanteil in technischen Berufen eine nachhaltigere Technikentwicklung nach sich ziehen würde, Frauen also diejenigen sind, die diese nachhaltigkeitsförderlichen (Technik)Kompetenzen heute schon besitzen (Wächter 1998; Röhr/Life e.V. - FrauenUmweltNetz 2001; Heinrich-Böll-Stiftung/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2001; Schultz 2001; Janshen/Rudolph 1987). Ähnliche Hoffnungen vermitteln zahlreiche Diskussionsbeiträge, Festreden und Dokumentationen von Initiativen zur Erhöhung des Frauenanteils in technischen Berufen (z.B. Anakonga 1994; Bundesinstitut für Berufsbildung 1995; Janshen 1990). Ein Zusammenhang zwischen heute frauentypischen und nachhaltigkeitsförderlichen Kompetenzen ist jedoch bislang empirisch nicht belegt – und so pauschal auch wenig wahrscheinlich, da sowohl geschlechtsspezifische Eigenschaften und Verhaltensmuster als auch Kompetenzen in sozialen Prozessen erworben werden⁴. Bislang wurde nicht einmal untersucht, welche Kompetenzen im Einzelnen zur nachhaltigen Technikentwicklung befähigen.

3. Das Beispiel Windenergie: Widersprüchliches zur Relevanz von „Geschlecht“

Dass zur Beantwortung *gestaltungsorientierter* Fragen, beispielsweise nach Möglichkeiten zur Förderung nachhaltigkeitsförderlicher (Technik)Kompetenzen, wesentlich differenziertere Ist-Analysen sind, als bisher vorliegen, bestätigt ein Blick auf den Bereich der Windkraftnutzung in Deutschland:

² vgl. Kapitel III.3

³ Zur Definition des Kompetenzbegriffes siehe Kapitel III.1

⁴ vgl. Kapitel III.1.2

Die Ursprünge des aktuellen Booms der Windkraftnutzung liegen in der Anti-Atomkraft-Bewegung, aus der heraus sich Ende der 1970er Jahre Aktivitäten zur Förderung der Regenerativen Energiegewinnung entwickelten. Lange Zeit wurde diesem Bereich - vor allem auch mit Verweis auf die begrenzten technischen Möglichkeiten - äußerst geringe Entwicklungspotenziale vorausgesagt⁵. In den vergangenen Jahren hat das ehemalige Aktionsfeld der Alternativbewegung jedoch auch in Deutschland einen rasanten Aufschwung erlebt⁶. In technischer wie auch in ökonomischer Hinsicht haben enorme Entwicklungen stattgefunden. Die Leistungskapazität der einzelnen Windturbinen hat sich im Laufe eines Jahrzehntes vervielfacht⁷. Viele der ehemaligen AktivistInnen haben eigene Unternehmen gegründet und sind in diesen Bereich kommerziell erfolgreich. In zunehmendem Maße finden sich am Markt auch große, international agierende Firmen mit ausschließlich kommerziellen Interessen.

Vor dem Hintergrund der Annahme, die Entwicklung nachhaltigerer Technologien werde durch eine vermehrte Präsenz von Frauen befördert, erscheint das Feld der Windkraftnutzung zunächst als ein Paradox: Einerseits steht die Branche - und die Technologien, die deren Entwicklung ermöglicht haben - in der öffentlichen Diskussion als Paradebeispiel für eine erfolgreich etablierte nachhaltige Technologie⁸. Andererseits handelt es sich um ein typisches männerdominiertes Technikfeld. Insbesondere in den technischen Berufssparten der Branche ist der Frauenanteil äußerst gering.

Genau den gegenteiligen Eindruck vermitteln Berichte von Pionierinnen aus dem Bereich. Sie zeigen, dass deren Zukunftsvisionen sich von der heute realisierten Form und Organisation der regenerativen Energiegewinnung deutlich unterscheiden und zeugen von einem weiter gehenden („stärkeren“) als dem heute realisierten Verständnis nachhaltiger Technologien. Ziel der damals aktiven Frauen war es, eine Alternativenenergie zu fördern, „die nicht nur nach kommerziellen Kriterien bestimmt ist“ (Rübsamen 1994, 276), und „eine dezentrale Anwendung“ (ebd., 290), demokratische Formen der (Zusammen)Arbeit sowie eine „Balance zwischen Profitorientierung, Förderung Regenerativer Energien und Entwicklung der Technikkompetenzen von Frauen durch praktische Erfahrungen in Energieprojekten“ (Delfs 2000, 10) zu realisieren. Es liegt demnach nahe anzunehmen, dass mit den Frauen jene gesell-

⁵ Insbesondere die Energiekonzerne verwiesen auf fehlende Flächen und das mangelnde Winddargebot in Deutschland (Hahn 2000), aber auch auf die fehlende technische Machbarkeit.

⁶ Ein wesentlicher Katalysator dieses Wandels waren vor allem das 1990 von der damaligen Bundesregierung eingeführte (und bis heute schrittweise immer wieder verbesserte) Stromeinspeisegesetz, das im Jahr 2000 durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) abgelöst wurde. Allein im ersten Halbjahr 2002 gingen in der Bundesrepublik knapp 830 neue Windkraftanlagen ans Netz (vgl. www.windenergie.de).

⁷ Wurden noch Anfang der 90er Jahre Windräder mit einer Leistung von 50 kW angeboten, hatte das weltgrößte Serien-Windrad im Jahr 2000 eine Nennleistung von 2500 kW bzw. 2,5 Megawatt (Hahn 2000). Die zwölf Windturbinen der ersten deutschen Offshore-Windkraftanlage vor der Insel Borkum haben Leistungskapazitäten von je bis zu 5 Megawatt (Regierung Online 2002).

⁸ Dem ist allerdings nur dann - und auch dann nur bedingt - zuzustimmen, wenn man „nachhaltig“ einseitig als „ökologisch nachhaltig“ definiert. Insbesondere der durch das aktuelle EEG geförderte Trend, Offshore-Anlagen - Windkraftanlagen auf Hochsee - zu bauen, ist unter Nachhaltigkeitsaspekten kritisch zu sehen.

schaftlichen Kräfte verdrängt wurden, die *nachhaltigere* Entwicklungsoptionen umgesetzt hätten und dass die wenigen verbleibenden Frauen in diesem Bereich aufgrund ihrer Minderheitenposition keine Möglichkeit hatten, ihre Alternativvorstellungen zu realisieren.

Ein differenzierterer Blick auf die Branche zeigt, dass *beide* bislang gezeichneten Bilder unterkomplex und damit wenig realitätsnah sind. Auch wenn die großen, internationalen Unternehmen zunehmend Raum gewinnen, gibt es zurzeit (noch) ein sehr heterogenes Nebeneinander größerer und kleinerer, nicht ausschließlich gewinnorientierter Unternehmungen (die insbesondere unter sozialen Gesichtspunkten differenziert zu beurteilen sind) und rein kommerziell ausgerichteter Unternehmen. Es ist recht wahrscheinlich, dass in diesen unterschiedlichen Kontexten auch heute noch unterschiedlich weitgehende Nachhaltigkeitsauffassungen verfolgt werden. Wenn man zudem bedenkt, dass das Feld der Regenerativen Energienutzung sich aus der Alternativenergiebewegung heraus entwickelt hat (s.o.), die für viele der Engagierten mit der Suche nach alternativen Formen des Lebens und Arbeitens verbunden war, ist zumindest nicht pauschal auszuschließen, dass auch eine Reihe Männer ähnlich weitreichende Ziele verfolg(t)en wie die eben zitierten Frauen.

III. Was sagt die Forschung? Beiträge zum Zusammenhang zwischen nachhaltigkeitsförderlicher (Technik)Kompetenz und Geschlecht

Weder die „allgemeine“ noch die gendersensible Nachhaltigkeitsforschung haben die Frage, welche Kompetenzen zur praktischen Umsetzung einer nachhaltigen Technikentwicklung erforderlich sind, bis heute explizit untersucht. Das gilt auch und insbesondere für das Handlungsfeld (Regenerative) Energie(n). Direkte Vorarbeiten, auf die zur näheren Untersuchung der Sachverhalte und Zusammenhänge zurückgegriffen werden könnte, gibt es daher nicht. Die Nachhaltigkeits-, Technik-, Kompetenz- und Genderforschung bieten aber verschiedene fruchtbare Anknüpfungspunkte. Im Folgenden werden die in den verschiedenen Forschungsfeldern vorhandenen Hinweise vorgestellt, die zur Definition von Kompetenzen zur nachhaltigen Technikentwicklung sowie zur Identifizierung von nachhaltigkeitsrelevanten geschlechtsspezifischen Kompetenzunterschieden beitragen können.

1. Die aktuelle Kompetenzdebatte

Die aktuelle Kompetenzdebatte (z.B. AG QUEM 1997, 1998, 1999, 2000a/b, 2001 und 2002; Bergmann et al. 2000; Bernien 1998; Clement/Arnold 2002, Frieze 2001, 2003; Nieke 2002; Otto/Rauschenbach/Vogel 2002; Erpenbeck/Heyse 1999; Erpenbeck/Weinberg 1993; Frieling et al. 2000; Frieze 2000; Staudt et al. 2002) ist in erster Linie eine Antwort auf aktuelle gesellschaftliche Entwicklungen und neuartige Problemstellungen wie die Globalisierung der Wirtschaft und die zunehmende Internationalisierung und Europäisierung. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie die beruflichen Kompetenzen von ArbeitnehmerInnen an europäische und internationale Standards sowie an die sich ändernden Strukturen und Anforderungen von Arbeit bzw. Arbeitsprozessen angepasst werden können. Ziel ist in erster Linie die Sicherung des „Wirtschaftsstandorts Deutschland“ bzw. seiner „internationalen Wettbewerbsfähigkeit“ und folgerichtig die Flexibilisierung des Arbeitnehmers gegenüber Produktionsumstellungen. Die Frage nach Kompetenzen für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung spielt in der aktuellen Debatte nur eine untergeordnete Rolle.

Für die hier behandelte Fragestellung bieten die Ergebnisse der Kompetenzforschung in der Erziehungswissenschaft und Berufsbildung zum einen ausgearbeitete Begriffskategorien, die der Definition und Beschreibung von nachhaltigkeitsförderlichen (Technik)Kompetenzen zugrunde gelegt werden können (und sollten). Zum anderen haben sich WissenschaftlerInnen bereits mit der Frage nach Bedingungen und Einflussfaktoren des Kompetenzerwerbs inner- und außerhalb des beruflichen Kontextes beschäftigt (vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 2002; Baitsch 1998; Straka 2000), die unter anderem Hinweise auf die Frage geben können, wie geschlechtsspezifische Unterschiede in die Kompetenzentwicklung Einfluss finden.

1.1. Was ist „Kompetenz“?

Hinter der Orientierung am Begriff der Kompetenz steckt generell die Erkenntnis, dass die formale Qualifikation eines Menschen nur in einem begrenzten Umfang etwas über dessen individuelle Leistungsfähigkeit bzw. darüber aussagt, wie gut dieser in der Lage ist, die Anforderungen am jeweiligen Arbeitsplatz zu erfüllen. (Erfolgreiches) berufliches Handeln ist durch die Beschreibung der Qualifikationen nur begrenzt vorhersagbar.

Der Kompetenzbegriff ist wesentlich weiter gefasst als der Begriff der Qualifikation. Allgemein bezeichnet Kompetenz

- eine individuelle, also an Erfahrungen und Dispositionen einer bestimmten Person gebundene, Befähigung
- zu selbst- / eigenverantwortlichem Handeln
- in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen (vgl. Czycholl 2001; Wilsdorf 1991).

Auch wenn der Begriff Kompetenz in der gegenwärtigen Fachdebatte noch nicht eindeutig geklärt ist, schälen sich doch einige zentrale, allgemein anerkannte Charakteristika des Begriffes heraus. Weiß (1999, 439 f.) listet folgende Gemeinsamkeiten auf, die den meisten Kompetenzdefinitionen zugrunde liegen:

- Kompetenz beschreibt eine tatsächliche Handlungsbefähigung (und nicht nur ein formales Bildungs- und Qualifikationsniveau).
- Handlungskompetenz schließt das erforderliche *Wissen und Können (Fähigkeiten und Fertigkeiten)* und auch das *Wollen (Einstellungen und Werte)* ein.
- Kompetenzen umfassen neben explizitem auch implizites Wissen.
- Kompetenz betont die Fähigkeit zur Selbstorganisation von Lern- und Handlungsprozessen.
- Kompetenzen werden erst in konkreten Handlungssituationen sichtbar.
- Kompetenz bezieht sich sowohl auf berufliche als auch auf außerberufliche Lern- und Handlungssituationen. Die Grenzen sind fließend, da im sozialen Umfeld Erworbenes u.U. auch im beruflichen Kontext nutzbar ist und umgekehrt.
- Kompetenz wird in formellen und in informellen Lernprozessen erworben.
- Kompetenzen verändern sich über die Zeit bzw. entwickeln sich stets weiter. Im Falle „fundamentaler Persönlichkeitseigenschaften“ (z.B. Leistungsmotivation, Selbstvertrauen, Belastbarkeit etc.) scheint eine stärkere Konstanz gegeben zu sein.
- Damit Kompetenzen handlungswirksam werden, muss ein organisatorischer Handlungsrahmen vorhanden sein, der Erwerb und Artikulation derselben aktiv unterstützt (nicht nur ermöglicht).

- Kompetenzen sind kontextgebunden. Inwiefern Kompetenzen in andere Situationen transferierbar sind, ist schwer erfass- und antizipierbar.

Zur differenzierteren Erfassung und Beschreibung von (beruflichen) Kompetenzen werden verschiedene Teilkompetenzen unterschieden. In der Regel wird nach Fach-, Methoden-, Sozialkompetenzen und – als vierte Komponente – Persönlichkeits- oder Individualkompetenzen differenziert.

Unter dem Begriff *Fachkompetenz* (vgl. hierzu und zu den folgenden Definitionen von Teilkompetenzen KGSt 1999; Wilsdorf 1991, 42 f.) wird die Fähigkeit und Bereitschaft verstanden, Aufgaben selbständig, fachlich und methodisch richtig durchzuführen und das Ergebnis beurteilen zu können. Hierzu erforderlich sind beispielsweise fachbezogenes und fachübergreifendes Wissen oder auch die Fähigkeit, erworbenes Wissen in konkreten Handlungszusammenhängen anzuwenden.

Methodenkompetenz ist die Fähigkeit und Bereitschaft, für bestehende Lern- und Arbeitsaufgaben selbständig Lösungswege zu finden und anzuwenden. Sie ist (relativ) unabhängig von Fachwissen und bezieht sich auf die Fähigkeit, dieses zu beschaffen und zu verwerten sowie allgemein mit Problemen umzugehen. Im Einzelnen wird darunter beispielsweise die Fähigkeit verstanden, Problemlösungstechniken anzuwenden und Problemlösungsprozesse zu gestalten (Projektmanagement).

Sozialkompetenz ist die Fähigkeit und Bereitschaft, sich mit anderen, unabhängig von Alter, Geschlecht, Herkunft, Bildung etc. verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und sich gruppen- und beziehungsorientiert zu verhalten. Sie umfasst beispielsweise Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Überzeugungsfähigkeit sowie Konflikt- und Kritikfähigkeit.

Unter dem Begriff *Persönlichkeitskompetenz* werden in der Regel jene inneren Einstellungen und Persönlichkeitsmerkmale zusammengefasst, die sich nicht in einen der anderen drei Bereiche einordnen lassen. Hinzugezählt werden beispielsweise Selbständigkeit und Selbstdisziplin, Autonomie und Unsicherheitstoleranz, die Fähigkeit zur Stressbewältigung oder auch Einsatzbereitschaft, Kreativität, Motivation, Flexibilität, Zivilcourage, Authentizität und Loyalität.

Mit Verweis darauf, dass die rasante Entwicklung in vielen Wirtschaftssektoren ein lebenslanges Lernen und die Fähigkeit erfordere, sich fortwährend an neuen Situationen anzupassen, gewinnen ferner die so genannten *Schlüsselqualifikationen*, „erwerbbarer allgemeine Fähigkeiten, Einstellungen und Strategien, die bei der Lösung von Problemen und beim Erwerb neuer Kompetenzen in möglichst vielen Inhaltsbereichen von Nutzen sind“ (Bildungskommission NRW 1995) immer mehr Bedeutung. Schlüsselqualifikationen werden als eine wesentliche Voraussetzung dafür angesehen, Handlungskompetenz in einem bestimmten Aktivitätsfeld zu erwerben. Zu den Schlüsselqualifikationen werden beispielsweise Eigeninitiative und Selbständigkeit, Lernfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Flexibilität, Kreativität, Problemlösungs- und Konfliktregelungsfähigkeit oder auch Verantwortungsbewußtsein gezählt (vgl. Bildungskommission NRW 1995; Korbmacher 1992; Ripper/Weisschuh 2000). Ebenso wie Kompetenzen können Schlüsselqualifikationen nicht (im-

mer) auf direktem Wege durch Wissensvermittlung / -erwerb angeeignet werden, sondern sind in einem hohen Maß an die Persönlichkeit und individuelle Erfahrungen gebunden. Eine klare Abgrenzung von „Kompetenzen“ ist – wie man anhand der beispielhaften Aufzählung sieht – zumindest auf dieser allgemeinen Beschreibungsebene schwierig; tatsächlich besteht der wesentliche Unterschied zwischen Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen darin, dass letztere unspezifischer und nicht an konkrete berufliche Kontexte gebunden sind.

Zur Beschreibung und Eingrenzung von nachhaltigkeitsförderlichen (Technik)Kompetenzen muss somit untersucht werden, welches Wissen, welche Fähigkeiten/Fertigkeiten und welche Werte/Einstellungen Menschen befähigen, technische Entwicklungsvorstellungen und Konzepte zu entwickeln, die eine ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung ermöglichen und unterstützen. Ferner muss gefragt werden, welche Fach-, Methoden-, Sozial-, Persönlichkeitskompetenzen hierzu im Einzelnen benötigt werden. Nicht zuletzt ist zu untersuchen, welche Rolle der Kategorie der Schlüsselqualifikationen zukommt. Unterscheiden sich nachhaltig handelnde Menschen etwa in erster Linie durch ihre spezifischen Schlüsselqualifikationen von den nicht nachhaltig Handelnden?

Besonderes Augenmerk wird darauf zu legen sein, die Spezifika nachhaltigkeitsförderlicher Kompetenzen so weit zuzuspitzen, so dass die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur aktuellen Kompetenzdebatte ausreichend deutlich werden.

1.2. Faktoren des Kompetenzerwerbs

Über die Begriffskategorien zur Beschreibung von Kompetenzen hinaus bietet die Kompetenzforschung Hinweise auf Faktoren des Kompetenzerwerbs und damit auf jene Aspekte, die die individuell unterschiedlichen Kompetenzprofile bedingen.

Im Folgenden soll exemplarisch auf die Darstellungen von Kirchhöfer (2001) näher eingegangen werden, der die Faktoren oder Dimensionen informellen Lernens bzw. des individuellen Kompetenzerwerbs beschreibt. Hieraus lassen sich im Weiteren auch mögliche „Einfallstore“ für Gender-Aspekte identifizieren⁹.

Kirchhöfer unterscheidet in seinen Darstellungen generell zwischen persönlichkeitsinternen Faktoren einerseits und der Lernhaltigkeit und Lernförderlichkeit der Umwelt (Umweltfaktoren) andererseits.

Zentrale *persönlichkeitsinterne Faktoren*, die den individuellen Kompetenzerwerb beeinflussen, sind die Persönlichkeitsstruktur, die individuelle Biografie sowie der aktuelle psychische Zustand eines Individuums. Diese Faktoren beeinflussen in erster Linie die allgemeine Lernkompetenz und –motivation.

⁹ zu den folgenden Ausführungen vergleiche – soweit nicht anders vermerkt – Kirchhöfer, 2001, 123 ff.

Die Persönlichkeitsstruktur umfasst das Selbstkonzept (Identität, Selbstwert, Selbstbild und Selbstreflexivität) und die Handlungsbereitschaft (Motivation, Antrieb, Energie) eines Menschen.

Zu den *individuellen biografischen Faktoren* des Kompetenzerwerbs gehören die genetischen Voraussetzungen sowie die kognitive und mentale Vorstrukturierung einerseits und der bisherige Erwerbs- und Bildungsverlauf sowie die soziale Karriere des Individuums andererseits¹⁰.

Zwischen dem Einfluss der Persönlichkeitsstruktur und dem der biografischen Faktoren bestehen enge Wechselwirkungen: Handlungskompetenz, -motivation und Selbstkonzept sind *einerseits* Aspekte der Persönlichkeitsstruktur, bilden sich aber *andererseits* in der Biografie heraus.

Da nicht zuletzt hat auch der *aktuelle psychische Zustand des Individuums* einen Einfluss auf den individuellen Kompetenzerwerb hat, wirken sich die allgemeinen Lebensbedingungen bzw. der individuelle Lebenskontext und –entwurf auf den Kompetenzerwerb aus. Die innere Repräsentation der positionalen Belastung und der sozialen Konstellation sowie beispielsweise die wahrgenommenen Gestaltungspotenzen erzeugen emotionale Zustände und allgemeine Befindlichkeiten. Sie bringen also ein Lebensgefühl hervor, das auf Lernen zurückwirkt, beispielsweise auf die Durchhalte- und Konzentrationsfähigkeit. Kirchhöfer nennt als relevante „Momente der Lebensführung“, die das Lernen beeinflussen, exemplarisch die allgemeinen Tendenzen der Entgrenzung von Lebensführung, das Zusammenwirken mit anderen Personen, den individuellen Grad an Planmäßigkeit und methodischer Bewusstheit oder auch die bestehenden Ordnungssysteme in Familien.

Prägen die längerfristig erworbenen oder mitgebrachten persönlichkeitsinternen Faktoren in erster Linie die allgemeinen Voraussetzungen des Kompetenzerwerbs (Lernbereitschaft und –motivation, s.o.), so sind die *umweltbedingten Faktoren* (Kirchhöfer 2001, 130 ff.) die aktuellen externen Determinanten des Kompetenzerwerbs, die sowohl durch das Individuum selbst als auch „von außen“ beeinfluss- und gestaltbar sind. Zu diesen Umweltfaktoren des Kompetenzerwerbs gehören die Umwelt der Arbeitsfelder, die Umwelt der Waren, der Institutionen sowie die sozialen Umwelten (= die sozialen Beziehungen eines Individuums).

In der *Umwelt der Arbeitsfelder*¹¹ wirken sich zum einen die Lernförderlichkeit des Arbeitsgegenstandes, zum anderen die des Arbeitsplatzes, also der Arbeitsumgebung, auf den Kompetenzerwerb aus.

Die *Lernförderlichkeit des Arbeitsgegenstandes* wird bedingt durch die Qualität der Arbeitsanforderungen. Sie ist beispielsweise abhängig von der Bestimmtheit der Zielstellung, der Kreativität und der Neuartigkeit der Arbeitsaufgabe, dem individuellen Handlungsspielraum, der mehr oder weniger gegebenen Ganzheitlichkeit der Arbeit, den zeitlichen Rahmenbedingungen, ihrem Ab-

¹⁰ Den vielschichtigen Einfluss der individuellen Biografie auf den Kompetenzerwerb heben auch Erpenbeck/Heyse (1999) hervor, die ein Konzept entwickelt haben, Kompetenzen mittels einer biografisch angelegten Methode („Kompetenzbiografie“) zu erheben.

¹¹ zum „Lernen im Prozess der Arbeit“ siehe beispielsweise Baitsch 1998

wechselsreichtum, der Möglichkeit zur Teamarbeit und zur Mitbestimmung der Arbeitsbedingungen oder auch von den Kommunikationsanforderungen, die an das Individuum gestellt werden.

Die *Lernförderlichkeit des Arbeitsplatzes/der Arbeitsumgebung* steht und fällt mit dem Ausmaß an Möglichkeiten der Partizipation, der vorhandenen Lern- und Weiterbildungsfreiräumen, der Flexibilität der Arbeitszeit, aber auch den physischen Bedingungen und Freiräumen am jeweiligen Arbeitsplatz. Die Lernförderlichkeit der Arbeitsplätze ist ferner nicht zu trennen vom jeweiligen Unternehmenskontext, d.h., von der Flexibilität, Offenheit und Stabilität des jeweiligen Unternehmens.

Der individuelle Vorgang des Lernens bzw. des Kompetenzerwerbs vollzieht sich darüber hinaus fast immer in einem sozialen Kontext und wird daher auch durch die *Lernhaltigkeit der sozialen Umwelten*, also die sozialen Beziehungen des Individuums zu den Personen seines Umfelds, wesentlich mit bestimmt (vgl. hierzu beispielsweise Hartmann et al. 2004; Trier 1998). Tätigkeit im sozialen Umfeld schließt nicht nur vielfältige soziale Fähigkeiten ein (beispielsweise die Fähigkeit zur Kooperation), sondern trägt auch zur Entwicklung derselben bei. Trier (1998) führt dazu aus, dass nicht jede Aktivität im sozialen Umfeld gleichermaßen Auswirkungen auf die Kompetenzentwicklung hat. Kompetenzfördernd sind in erster Linie jene Tätigkeiten, bei denen sich Personen als *GestalterInnen* verorten und dem entsprechend handeln: „Die hauptsächlichsten Berührungspunkte hinsichtlich einer möglichen Kompetenzentwicklung entstehen aus den qualitativen Anforderungen, die an die Planung, Vorbereitung, Ausführung, Kontrolle und Bewertung der Tätigkeiten in beiden Feldern [Erwerbs- und Nichterwerbstätigkeit, DK] gestellt werden. Das Lernen an der Lösung einer Aufgabe oder eines Problems, die bessere Fundierung der Aufgabenvorbereitung, die Optimierung des Verlaufs von Handlungen, die stärkere Selbststeuerung der Handlungen sind kompetenzentwickelnd“ (Trier 1998, 260). Zudem beinhaltet Tätigkeit im sozialen Umfeld zwar in erster Linie den Umgang mit anderen Menschen und den Aufbau und die Ausgestaltung sozialer Beziehungen, bewirkt aber nicht nur den Aufbau *sozialer* Kompetenz; in der Mehrzahl der Tätigkeiten im sozialen Umfeld seien vielmehr Sachkompetenz, Methodenkompetenz, personale Kompetenz und Sozialkompetenz eng miteinander verbunden.

Trier (1998) verweist – über die Zusammenstellung von Kirchhöfer hinausgehend – zudem auf die Relevanz der allgemeinen gesellschaftlichen Umwelt bzw. des gesamtgesellschaftlichen Klimas für die Kompetenzentwicklung: Äußere Bedingungen wie die Arbeitsmarktlage, das soziale Klima in einer Region, die Fähigkeit und Bereitschaft zur Kooperation unterschiedlicher Akteure oder auch die Anerkennung freiwilliger Tätigkeiten fördern oder bremsen die individuelle Kompetenzentwicklung ebenfalls (ebd., 263).

Betrachtet man zusammenfassend die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen in der aktuellen Literatur, zeigt sich, dass sich die Kompetenzforschung schwerpunktmäßig mit den *aktuellen individuellen* Umwelten als Faktoren des Kom-

petenzerwerbs beschäftigt. Die Bedingungen und Ergebnisse informeller Lernprozesse, also des Lernens im Prozess der Arbeit (vgl. z.B. Wardanjan 2000) sowie im sozialen Kontext (vgl. z.B. Kirchhöfer 2001; Straka 2000; Trier 1998) nimmt in der aktuellen Kompetenzdebatte einen großen Raum ein (vgl. Erpenbeck/Sauer 2000; Arnold 1997). Angesichts des dahinter stehenden Gestaltungsinteresses und da sich der aktuelle Kompetenzerwerb allein über die Gestaltung dieser Umwelten beeinflussen lässt, ist diese Schwerpunktsetzung nachvollziehbar. Sucht man hingegen nach den Faktoren, die aktuell vorhandene Kompetenzunterschiede hervorgerufen haben und erklären können, gewinnen die persönlichkeitsinternen Faktoren, insbesondere die persönliche Geschichte und die Erfahrungen eines Individuums einen größeren Stellenwert. Die Vermutung, dass sozialisations- und arbeitsbedingte, insbesondere versorgungswirtschaftliche Erfahrungsunterschiede von Frauen und Männern geschlechtsspezifische Nachhaltigkeitskompetenzen erzeugen (siehe hierzu Kapitel I. sowie II. 2. und 4.) findet insbesondere hierdurch Bestätigung und Unterstützung. Gleichzeitig ruft die Erkenntnis, dass die Gesamtheit der Lebensumstände und –Erfahrungen einen Einfluss auf die Kompetenzentwicklung haben kann, jedoch dazu auf, sehr genau zu differenzieren und zu berücksichtigen, dass der Faktor Geschlecht einer von verschiedenen Faktoren ist, die die Kompetenzentwicklung und damit potenzielle Kompetenzunterschiede verursacht haben.

2. Beiträge zur Definition von Nachhaltigkeitskompetenzen

Verglichen mit dem Umfang der aktuellen Kompetenzdebatte nimmt sich die Forschung zum Thema Kompetenzen für eine Nachhaltige Entwicklung recht bescheiden aus. Generell lassen sich hier zwei Herangehensweisen unterscheiden:

Erstens finden sich Beiträge zur Frage der „Kompetenzen für eine Nachhaltige Entwicklung“ in Verbindung mit der Entwicklung von Curricula neuer Berufsfelder im Nachhaltigkeitsbereich. Ein Beispiel hierfür ist der Modellversuch LENE (vgl. Modellversuch: Lernfeld Nachhaltige Energietechniken im Handwerk 2002). *Zweitens* beschäftigen sich Ansätze *direkt* mit der Frage, welche Kompetenzen Menschen haben bzw. erwerben müssen, um nachhaltig Denken und Handeln zu können. Im deutschsprachigen Kontext sind dies beispielsweise die Beiträge der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung zur „Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung 1999; de Haan/Harenberg 1999; Kutt 2001), der Initiative „Globales Lernen“ (Forum „Schule für Eine Welt“ 1996; Schirp o.J.) und anderer (Negt 1998; Weinbrenner 1997). Die meisten dieser Ansätze wurden mit Blick auf die Förderung von Nachhaltigkeitskompetenzen im schulischen Kontext entwickelt.

Vor einem ganz anderen Hintergrund entstanden jene Kompetenzanforderungen, die sich aus dem Ansatz des Netzwerkes Vorsorgendes Wirtschaften ergeben (vgl. Biesecker 1996a/b; Biesecker et al. 2000). Wie an anderer Stelle ausführlich dargestellt (Keppler 1997), zeigt sich bei der Weiterentwicklung

des konzeptionellen Rahmens einer Nachhaltigen resp. Vorsorgenden Wirtschaftsweise in konkreten Problem- und Handlungsfeldern, dass nachhaltiges gesellschaftliches und individuelles Handeln spezifische Kompetenzen voraussetzt. Die Prinzipien versorgungswirtschaftlichen Handelns (Vorsorgen, Orientierung am Lebensnotwendigen, Kooperation) – so die These – umschreiben auch die Grundzüge jener Kompetenzen, die zum nachhaltigen Denken und Handeln befähigen¹².

Unabhängig von ihrer Herkunft zeigen sich in allen Ansätzen durchaus unterschiedliche inhaltliche Schwerpunktsetzungen. So betonen de Haan/Harenberg (1999) das Tun-Können, bei Negt (1998) stehen die Aspekte Wissen/Bewusstsein stärker im Vordergrund; Schirp (o.J.) betont den Aspekt des „Sich-in-Beziehung-Setzens“, während in der Aufstellung des Forums „Schule für Eine Welt“ (1996) die Wahrnehmungsfähigkeit, im Ansatz Vorsorgendes Wirtschaften wiederum die innere Haltung des Sich-Sorgens im Mittelpunkt steht.

Auffallender und größer als diese Unterschiede sind jedoch die Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen Konzepten. Weitgehende Übereinstimmung herrscht darin, dass sich eine Person mit Kompetenzen zur Nachhaltigen Entwicklung durch die folgenden Schlüsselkompetenzen auszeichnet¹³:

- Eine starke **Persönlichkeit und Ich-Stärke**, Selbst-Sicherheit im eigentlichen Sinne, die dazu befähigt, mit Unsicherheit und komplexen Zusammenhängen umzugehen,
- eine ausgeprägte **Wahrnehmungsfähigkeit**,
- **Verantwortungsfähigkeit**, die sich ausdrückt in der Bereitschaft und Fähigkeit dazu, für sich und andere zu sorgen und dabei vorausschauend zu handeln,
- **Lern- und Reflexionsfähigkeit**, die dazu befähigt, die eigenen Sichtweisen und Handlungen kritisch zu betrachten und lernend zu optimieren, und nicht zuletzt
- die hierzu befähigenden **Sozialkompetenzen** (insbesondere Kooperations- und Konfliktfähigkeit) sowie **Planungs- und Umsetzungskompetenzen**.

Beliebe man es bei dieser allgemeinen Aussage, wäre eine Abgrenzung von den in der aktuellen Kompetenzdebatte diskutierten Schlüsselkompetenzen kaum möglich. Die Fähigkeit zum ganzheitlichen Denken und Handeln, Lern- und Reflexionsfähigkeit oder die steigende Bedeutung von Sozialkompetenz (vgl. z.B. Euler 2001; Euler/Reemtsma-Theis 1999) spielen auch dort eine große Rolle. Um eine Eingrenzung des Nachhaltigkeitsspezifischen zu ermöglichen, muss erst einmal genauer betrachtet werden, was sich hinter den einzelnen Begriffen verbirgt:

¹² Deshalb wird auch davon ausgegangen, dass Tätigsein im Bereich der Haus- und Versorgungswirtschaft, in dem seit je her nach diesen Prinzipien gearbeitet wird, den Erwerb von Nachhaltigkeitskompetenz fördert.

¹³ Die folgenden Ausführungen beruhen aus den Beiträgen der eben genannten AutorInnen.

Ich-Stärke / Persönlichkeit

Ich-Stärke ist eine Grundvoraussetzung für die Fähigkeit, überhaupt über die Sicherung der unmittelbaren eigenen Nutzens hinausgehend zu denken und zu handeln. Wer sich seines Platzes in der Welt nicht sicher ist, kann schwerlich die hierzu erforderliche Selbstsicherheit entwickeln. Insofern stehen Ich-Stärke und die Motivation, sich lernend, reflektierend, verantwortungsbewusst etc. auf die Welt einzulassen, in einem unmittelbaren Zusammenhang. Wer sich seines Selbst nicht sicher ist, wird zudem auch die außerhalb seiner selbst liegenden, unvermeidbaren Unsicherheiten, mit denen bei der Entwicklung von Lösungen für komplexe Probleme umgegangen werden muss, nicht händeln können und von dem Umstand, dass es keine einfachen Lösungen (richtig/falsch) gibt, leicht überfordert sein.

Wahrnehmungsfähigkeit

Wahrnehmungsfähigkeit im Sinne einer Kompetenz zur Nachhaltigen Entwicklung bedeutet insbesondere die Befähigung und Motivation, „über den eigenen Tellerrand“ hinauszuschauen. Nachhaltig handeln kann nur, wer seinen eigenen Lebens- und Arbeitskontext als Teil größerer Zusammenhänge wahrnimmt. Voraussetzung hierfür sind Neugierde und das Interesse daran, die eigene Lebenswelt zu erkunden, aber auch eine Offenheit für die Erfahrungen und Anliegen von anderen Menschen, beispielsweise auch in anderen Weltregionen und Kulturen.

Nachhaltiges Denken und Handeln setzt dabei eine bestimmte Form der *Wirklichkeitsverarbeitung* voraus, die nicht nur einen kognitiven, sondern auch einen emotionalen Zugang zum Wahrgenommenen einschließt. Dies befähigt dazu, Probleme und Konflikte zu erkennen und sie kritisch auf entwicklungsfördernde bzw. -schädigende Wirkungen fürs das eigene Leben und das anderer Menschen hin zu untersuchen und darin die Notwendigkeit und Möglichkeit des eigenen Engagements zu erkennen.

Verantwortungskompetenz

Da Nachhaltigkeit auf dem Grundgedanken intra- und intergenerationalen Gerechtigkeit beruht, ist Verantwortung ein Schlüsselbegriff der Nachhaltigkeitsdebatte. Verantwortungsbewusstsein und -fähigkeit ist jedoch auch eine individuelle Kompetenz und eine Voraussetzung für nachhaltigkeitsorientiertes Entscheiden und Handeln im gesellschaftlichen Kontext. Eine wesentliche Voraussetzung ist die Fähigkeit und Bereitschaft zur Empathie (die Fähigkeit, sich in andere hinein zu versetzen), zum Mitleid und zur Solidarität.

Die Kompetenz zum verantwortungsbewussten Denken und Handeln schließt im Sinne einer Nachhaltigen Entwicklung insbesondere die Fähigkeit zum vorausschauenden Denken sowie Zukunftsbewusstsein (Schirp) ein. Gemeint ist die Fähigkeit und Bereitschaft zum Vorsorgen; dazu, die Reichweite und Reversibilität von Entscheidungen zu prüfen und Problemlösungen danach zu beurteilen, ob und inwieweit sie die Lebensgrundlage der eigenen und der nachfolgenden Generationen sichern und verbessern helfen. Verantwortungskompetenz beinhaltet somit Urteilsvermögen als die Fähigkeit und Bereitschaft, die

bei Problemen und Konflikten auftretenden Interessengegensätze, Normen- und Wertvorstellungen zu erkennen und Lösungen daran zu messen, ob sie für alle Beteiligten und Betroffenen sozialverträgliche Regelungen darstellen. Sie beinhaltet ferner Gerechtigkeitskompetenz in der Frage nach der Sozialverträglichkeit von Lösungen – einfacher ausgedrückt: zur Orientierung von Entscheidungen daran, ob die Einzelnen das bekommen, was sie zu einem (guten) Leben brauchen.

Lernkompetenz / Fähigkeit zur Reflexion

Die Kompetenz zum Lernen und Reflektieren als Teil von Nachhaltigkeitskompetenz umfasst generell die Bereitschaft und Fähigkeit, aus den eigenen Handlungen und von anderen zu lernen sowie die Fähigkeit zum Um- und Weiterlernen.

Das Lern- und Reflexionsvermögen bezieht sich zum einen auf die Bereitschaft und Fähigkeit zur Reflexion *vorangegangener* Handlungen und ihrer Wirkungen. Hier geht es darum, aus Fehlern zu lernen und nach (immer besseren) Handlungsmöglichkeiten im Sinne nachhaltiger gesellschaftlicher Entwicklungen zu suchen. Zum anderen umfasst es die *antizipierende* Reflexion der eigenen Handlungsgrundlagen sowie der potenziellen Auswirkungen des eigenen Tuns, die Fähigkeit zur vorausschauenden Wirkungsabschätzung. Lern- und Reflexionskompetenz umfasst dabei insbesondere die Fähigkeit zur Reflexion individueller und kultureller Leitbilder sowie kultureller, räumlicher und zeitlicher Zusammenhänge. Neben der Fähigkeit, eigene Erfahrungen aus dem Nahbereich bewusst in einen weltweiten Rahmen zu stellen, setzt dies „Historische Kompetenz“ voraus, die Fähigkeit, die eigene Lebensgeschichte in geschichtliche Zusammenhänge einzuordnen und auf der Basis der reflektierten Vergangenheit Gegenwart und Zukunft in einen Zusammenhang zu bringen.

Umsetzungskompetenz

Da der Kompetenzbegriff wesentlich durch die Befähigung zum Handeln charakterisiert ist, ist Umsetzungskompetenz bzw. Gestaltungsvermögen ein zentraler Bestandteil der Kompetenzen zur nachhaltigen Entwicklung. Gemeint ist die Fähigkeit, die eigenen Überzeugungen und darauf beruhende Entscheidungen in tatsächliches Handeln umzusetzen. Hierzu ist es erforderlich, die vorhandenen Handlungsmöglichkeiten realistisch einschätzen, Chancen zur Einflussnahme prüfen und diese auch nutzen zu können (Forum Globales Lernen). Wesentlich im Sinne des Nachhaltigkeitsanspruches ist hier auch die Fähigkeit, mit Zukunftsprognosen, -erwartungen und -entwürfen umzugehen, sowie die Befähigung, mögliche Entwicklungen für die Zukunft zu entwerfen, die darin enthaltenen Chancen und Risiken zu erkennen und darauf aufbauend Handlungsoptionen entwickeln (de Haan). Dabei müssen Nebenfolgen und mögliche Überraschungseffekte einkalkuliert und bei der Planung und in der Umsetzung so berücksichtigt werden, dass diese fehlerfreundlich sind (Biesecker et al.; de Haan/Harenberg).

Kooperations- und Konfliktfähigkeit

Unmittelbar verbunden mit der Umsetzungskompetenz ist die Befähigung zum Handeln in sozialen Zusammenhängen. Insofern schließt Nachhaltigkeitskompetenz Ausdrucks- und Kommunikationsfähigkeit ebenso mit ein wie die Fähigkeit zur Kooperation und zum verantwortungsvollen und konstruktiven Umgang mit Konflikten. Nicht zuletzt gehört hierzu auch die Fähigkeit, interdisziplinär arbeiten und andere motivieren zu können.

Wissen und Bewusstsein

Der Faktor Wissen spielt in den eben zitierten Ansätzen eine eher untergeordnete Rolle¹⁴. Als notwendig erachtet wird in erster Linie Wissen um Zusammenhänge, über soziale, ökologische und ökonomische Wirkungsmechanismen (beispielsweise Wissen über die Gestaltbarkeit von Technik, Geschichtsbewusstsein, Gerechtigkeitswissen). Sehr deutlich wird in den verschiedenen Beiträgen, dass es nicht allein um den Erwerb von reinem Faktenwissen geht, sondern um Wissen, das auch emotional verarbeitet wird und somit einen Bezug zu den individuellen Einstellungen und Werten hat. Auf diese Weise fördert es die Entstehung eines Bewusstseins der eigenen Abhängigkeit von anderen und der Umwelt sowie davon, dass das eigene Tun Auswirkungen hat.

In der Zusammenschau der verschiedenen Ansätze fällt auf, dass die Darstellung der persönlichkeitsinternen Voraussetzungen den weitaus größeren Raum einnimmt. Hier zeigen sich auch die Unterschiede zu jenen Kompetenzen am deutlichsten, die im Rahmen der allgemeinen Kompetenzdebatte thematisiert werden. Im direkten Vergleich stellt sich heraus, dass sich die Kompetenzen zur Nachhaltigen Entwicklung im Grunde genommen durch einige wenige zentrale Aspekte auszeichnen, die vor allem qualitativer Art sind. Diese sind:

- Die Fähigkeit und Bereitschaft, sich selbst und das eigene Tun bewusst zu globalen Entwicklungen in Bezug zu setzen (Von der Distanz zur Welt zum In-der-Welt-Sein),
- die räumliche, soziale, zeitliche Ausweitung der Wahrnehmungsperspektive (vom fachspezifischen „Tunnelblick“ zum Blick für globale Zusammenhänge),
- die Ausweitung der Verantwortungsperspektive, die einher geht mit der Bereitschaft, sich auch am Wohle anderer bzw. des Ganzen zu orientieren und Verantwortung dafür zu übernehmen sowie nicht zuletzt
- die umfassendere Berücksichtigung von Zusammenhängen und der Auswirkungen der eigenen Handlungen aufs Ganze – auch im Bewusstsein der teilweisen Irreversibilität von Handlungsfolgen, die einen veränderten Umgang mit Risiken mit sich bringt.

¹⁴ Dass konkrete *Inhalte* von Wissen bzw. relevantes Faktenwissen kaum angesprochen werden, liegt teilweise natürlich auch an der Allgemeinheit der Ausführungen.

3. Anforderungen an Nachhaltigkeitskompetenzen aus der Perspektive Nachhaltiger Technikentwicklung

Die Forschung im Feld Nachhaltige Technikentwicklung hat das Kompetenzthema bislang praktisch nicht behandelt. Interessant sind aber jene Konzepte, die das Nachhaltigkeitsleitbild für die Technikentwicklung operationalisieren (z.B. Böhm/Gebauer/Irrgang 1996; Fleischer et al. 2001; Fleissner et al. 1997; Grunwald 2001; Nitsch/Rösch 2001; Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung 1997; Weaver et al. 2000). Diese bieten Anhaltspunkte für die Konkretisierung eines Begriffes nachhaltigkeitsförderlicher (Technik)Kompetenzen. Einen recht umfassenden Ansatz bietet das Österreichische Institut für Nachhaltige Entwicklung (1997), in dem umwelt-, gesellschafts- und wirtschaftsbezogene „Anforderungen an nachhaltige Technologien“ formuliert werden. Die im Folgenden wiedergegebenen Prinzipien und Kriterien nachhaltiger Technikentwicklung stammen, soweit nicht anders angegeben, aus dieser Quelle.

Die *umweltbezogenen Anforderungen an nachhaltige Technologien* umfassen in erster Linie die allgemein anerkannten und vielfach zitierten „Regeln“ zum Verbrauch und zur Nutzung regenerierbarer und nicht regenerierbarer Rohstoffe sowie zum Schadstoffeintrag in die Ökosysteme (Nutzung der Umwelt als Quelle und Senke) in Anlehnung an Daly (1991)¹⁵. Im Anschluss daran erfordert eine nachhaltige Technikentwicklung eine Steuerung von Stoffströmen unter Ausnutzung der Möglichkeiten der stofflichen Weiter- und Wiederverwendung, eine Rationalisierung von Energieerzeugung und -verbrauch sowie eine Veränderung der Verbrauchs- und Verhaltensmuster der Gesellschaft.

Im Mittelpunkt der *gesellschaftsbezogenen Anforderungen* steht die Überlegung, dass eine nachhaltige Technologie mit gesellschaftlichen Werten vereinbar, von der Bevölkerung akzeptiert und sozialverträglich sein muss. Nachhaltige Technologien müssen bedarfsgerecht sein, d.h., in Orientierung an gesellschaftlichen Bedarfen entwickelt werden. Technikentwicklung muss sich somit statt am Machbarkeitsprinzip an Prinzipien der Nützlichkeit und Tauglichkeit zur Umsetzung gesellschaftspolitischer Ziele orientieren¹⁶. Anknüpfend an diese Grundgedanken ergeben sich die folgenden gesellschaftsbezogenen Charakteristika nachhaltiger Technik: Gestaltungsoffenheit und Gestaltbarkeit durch lokale Akteure, Kontrollierbarkeit, Überschaubarkeit sowie Einfachheit. Ein herausragender Aspekt ist ferner die Fehlerfreundlichkeit einer Technik, die Korrekturen und Nachbesserungen zulässt und bei den Störungen – seien sie technikintern, seien sie extern (z.B. Zusammenbrüche der politisch-administrativen Kontrolle) – allenfalls lokal begrenzte, überschaubare Schäden zur Folge haben und keine größeren Gefährdungen nach sich ziehen.

Die *wirtschaftsbezogenen Anforderungen*, umfassen in der hier zitierten Quelle ausschließlich nichtmonetäre Gestaltungsmaximen, zum einen Qualitätskriterien, zum anderen Kriterien zur Materialverwendung im Rahmen nachhaltiger Technikentwicklung: Nachhaltige Technologien zeichnen sich qualitativ aus

¹⁵ siehe auch Kopfmüller et al. 2001.

¹⁶ Diese sind natürlich ihrerseits auf ihre Nachhaltigkeitskonformität hin zu überprüfen.

durch eine relativ verlängerte Lebensphase (reduzierte Verschleißgeschwindigkeit), Nutzerakzeptanz und eine Stabilität der Funktionalität sowie ihre Multifunktionalität. Kennzeichnend für nachhaltige Technologien sind ferner ihre Anpassungs- und Entwicklungsfähigkeit sowie ihre Flexibilität (Einfügbarkeit in bestehende Systeme, Kompatibilität mit anderen Technologien u.a.), ihre Fehlertoleranz und Zuverlässigkeit sowie eine relativ einfache Substituierbarkeit. Der Materialeinsatz orientiert sich an Kriterien der Masse- und Energieeffizienz, Humankapital-Intensität, Maschinen- und Gebäudeintensität, Luft-, Wasser- und Bodenintensität (die eine Minimierung der Stoff- und Energieintensität pro Nutzeinheit ermöglichen) sowie der Materialkonsistenz (Sortenreinheit, einheitliche Einsatzmaterialien, leicht trennbare Werkstoffverbunde).

Klopft man diese Kriterien auf ihre Aussagen zu den für eine nachhaltige Technikentwicklung befähigenden Kompetenzen hin ab, ergibt sich folgendes Bild:

Aus den *umweltbezogenen Anforderungen* lässt sich hinsichtlich der Kompetenzfrage in erster Linie schlussfolgern, dass eine nachhaltige Technikentwicklung *Wissen* voraussetzt; Wissen über ökologische Eigenschaften von Materialien, über Möglichkeiten und Konsequenzen der Materialverwendung, über die mit Konstruktionsalternativen verbundenen Stoffumsätze, die zu erwartenden Abfallqualität und -mengen sowie über Energieverbräuche, Emissionen in der Produktion, Nutzung und Entsorgung bzw. Weiterverwendung/-verwertung. Ebenso gehört dazu das Wissen über Möglichkeiten der Optimierung und ökologischen „Einpassung“ der erzeugten Stoff- und Energieflüsse in die lokalen und globalen ökologischen Gesamtzusammenhänge, über einen nachhaltigen Umgang mit Materialien, über Konstruktions- und Materialverwendungsalternativen oder auch die Fähigkeit, aus Analysen (Produktlinienanalysen, Ökobilanzen, Stoffstromanalysen) fach- und nachhaltigkeitsgerechte Konsequenzen zu ziehen. Ebenso unverzichtbar ist die Fähigkeit und Bereitschaft zur Kooperation mit den an der Produktlinie beteiligten Akteuren. Der Blick auf die *ökonomischen Anforderungen* bekräftigt diese Kompetenzanforderungen.

Die Frage der *gesellschaftlichen Bedarfsgerechtigkeit* erfordert die Einbindung der Technikentwicklung in gesellschaftliche Diskurse und Entscheidungsprozesse (wie sie an verschiedenen Stellen gefordert und erprobt werden und wurden). Soll die Umsetzung der Ergebnisse nicht nur über rechtliche Regelungen gesteuert erfolgen, müssen auch Techniker daran beteiligt sein. *Kommunikations-, Kooperations- und Konfliktfähigkeit* – auch von den AutorInnen der Beiträge zur Frage von Nachhaltigkeitskompetenzen herausgestellt (siehe Kapitel III.2) – erscheint auch vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Anforderungen an nachhaltige Technologien als eine Kernkompetenz. Diese sozialen Kompetenzen müssen zur Auseinandersetzung mit sehr unterschiedlichen Personengruppen in verschiedenartigen Kontexten befähigen. Kooperations- und Konfliktfähigkeit umfasst somit die Fähigkeit der *inter- und transdisziplinären Kommunikation und Kooperation*, die Fähigkeit, über die eigene Arbeit (allgemein-)verständlich zu reden, so dass eine Auseinandersetzung mit Nicht-Fachleuten und Menschen anderer Disziplinen stattfinden kann. Ebenso unverzichtbar ist die Fähigkeit und Bereitschaft, daran mitzuwirken, dass die unterschiedlichen Interessen der Beteiligten in gemeinsamer Orientierung am

Nachhaltigkeitsgedanken miteinander abgestimmt und gangbare, zukunftsfähige Entwicklungsvarianten gefunden werden.

Die Forderung nach einer *Orientierung an Prinzipien* der gesellschaftlichen Nützlichkeit sowie der Fehlerfreundlichkeit setzt ferner die Fähigkeit und Bereitschaft voraus, das eigene Tun immer wieder *kritisch zu hinterfragen und zu überprüfen*, vorhandene Modelle und Problemlösungen weiterzuentwickeln sowie die Befähigung, nach standort- und kulturell angepassten Lösungen zu suchen. Nachhaltige Technikentwicklung erfordert somit nicht zuletzt Kreativität, Phantasie, Offenheit und Flexibilität im Sinne der Bereitschaft und Fähigkeit, im Dialog nach immer besseren „nachhaltigeren“ Lösungen für bestimmte Probleme und Anforderungen zu suchen und dabei „nichtfachliche“ oder „nichttechnische“ Qualitätskriterien stärker zu berücksichtigen und umzusetzen als bisher.

Ein wesentliches Thema einer nachhaltigen Technikgestaltung, das an anderen Stellen ausführlich erörtert wird (vgl. z.B. Hennings/Mertens 2001), ist der Umgang mit Risiken. Aufgrund vieler offener Fragen beim Thema Risikobewertung sowie der Vermeidung von bzw. des angemessenen Umgangs mit unvermeidbaren Risiken gewinnt die Kompetenz der *Verantwortungsübernahme bzw. Verantwortungsbewusstsein* und die Bereitschaft, dem Prinzip der *Vorsicht* zu folgen, großes Gewicht. Natürlich ist dies – wie auch alle anderen Aspekte der nachhaltigen Technikentwicklung – nicht nur eine Sache der Einzelnen, sondern mindestens ebenso stark eine Frage gesellschaftlicher Abstimmungs- und Entscheidungsmechanismen. Doch können diese nur dann wirkungsvoll umgesetzt werden, wenn auch der/die Einzelne das eigene Handeln daran orientiert.

Über das bisher Gesagte hinaus verdeutlichen die Prinzipien und Leitlinien Nachhaltiger Technikentwicklung, dass die Bereitschaft zum Kompetenzerwerb tiefgreifende Wandlungen des *beruflichen Selbstverständnisses* in technischen Berufen voraussetzt. Das (Selbst-) Bild des genialen Ingenieurs / Konstrukteurs, der, weitgehend unbehelligt von gesellschaftlichen Anforderungen und Bedenken, neue Wege und Mittel der Naturbeherrschung entwickelt, ist mit den Anforderungen einer nachhaltigen Technikentwicklung nicht vereinbar. Diese setzt nicht nur ein allgemeines *Technikverständnis* voraus, das die soziale Gestaltung von Technik akzeptiert und ausdrücklich bejaht, sondern auch, dass die Technik-Machenden sich selbst als Teil der Gesellschaft verstehen und sich vergegenwärtigen, dass sie – bewusst oder unbewusst – gesellschaftliche Entwicklungen mitbestimmen und entsprechende Verantwortung tragen. Ein Blick für die Konsequenzen des eigenen Tuns, die Bereitschaft, diese zu reflektieren bzw. bei der Auswahl von Handlungsalternativen einzubeziehen, kann nur auf einem derart gewandelten Selbstverständnis entstehen und Früchte tragen.

Natürlich ist die Verzahnung zwischen individuellen Kompetenzen (deren Entwicklung sowie die Möglichkeit, diese auszuüben) und dem jeweiligen Unternehmen als (ermöglichender oder auch begrenzender) Handlungsrahmen eng. Vom Individuum fordert die Einbindung des eigenen Handelns bzw. des eigenen Handlungsspielraumes in einen betrieblichen und überbetrieblichen Kon-

text daher auch den Willen und die Fähigkeit, andere in diesem Sinne anzuleiten und an einer entsprechenden Gestaltung des beruflichen – betrieblichen und überbetrieblichen – Umfeldes mitzuwirken.

4. Erkenntnisse zu nachhaltigkeitsrelevanten geschlechtsspezifischen Kompetenzen im Forschungsfeld Gender und Nachhaltigkeit

Die Forschung im Feld Gender und Nachhaltigkeit (Übersichten bei Schön/Keppler/Geißel 2002; Braidotti 1994; Harcourt 1997; Schultz 1999a; Schultz/Hummel/Empacher 2002; Weller 2001) ist ein relativ junges Forschungsfeld, in das sich ein breites Spektrum höchst unterschiedlicher Ansätze und Konzepte mit verschiedenartigen Fragestellungen und Schwerpunktsetzungen einordnen lässt. Neben theoretisch-konzeptionellen Arbeiten findet sich eine Vielzahl stärker praxis- und handlungsfeldbezogener Arbeiten, die jeweils sehr unterschiedliche genderspezifische Ansätze und Fragestellungen verfolgen und zugrunde legen.¹⁷ Charakteristisch für dieses Forschungsfeld ist ferner eine starke Nord-Süd-Akzentuierung: Geschlechtsspezifische Aspekte zeigen sich in den Gesellschaftssystemen der Industrienationen und ihren Kulturkreisen oft ganz anders als in den Ländern der südliche Hemisphäre, der so genannten dritten und vierten Welt. Daher werden im Folgenden ausschließlich Arbeiten berücksichtigt, die sich auf den hiesigen Kulturkreis beziehen.

Die Frage nach *frauen- bzw. geschlechtsspezifischen Kompetenzen* wird innerhalb der Forschung zu Gender und Nachhaltigkeit kaum direkt, sondern meistens „am Rande mit“ behandelt. Aufgezeigt wurden in erster Linie (empirische) geschlechtsspezifische Differenzen in unterschiedlichen Feldern von Nachhaltigkeit. Diese weisen auf nachhaltigkeitsrelevante Kompetenzunterschiede hin, indem sie belegen, dass Frauen in umweltrelevanten Themenfeldern (Abfall, Konsum, Verkehr etc.) oft umfassendere Problemsichten und weitergehende Lösungen für sozial-ökologische Problemlagen präferieren als Männer (vgl. Schultz 1998a/b, 1999b, 2001; Southwell 2000; Wächter 1998, 2000; Weller 1998, 1999a/b). Gezeigt wurde dies für den deutschsprachigen Raum beispielsweise von Schultz und Wächter Ende der 1980er, Anfang der 1990er Jahre im Hinblick auf die „Abfallproblematik“ (Schultz 1994) sowie anhand der Reaktionen auf die Reaktorkatastrophe in Tschernobyl (Schultz 1986). Aktuellere Arbeiten befassen sich stärker mit der Frage „nachhaltigen Konsums“. Beispielhaft sollen daher die hier relevanten Ergebnisse einer Sondierung von Ines Weller, Doris Hayn und Irmgard Schultz (2002) angeführt werden, die den Forschungsstand zur Frage des Zusammenhangs zwischen dem Faktor Geschlecht und ökologischem bzw. nachhaltigen Konsum sondiert haben. Die von ihnen verfasste Studie zeigt auf, dass es einen solchen Zusammenhang gibt, dessen Ausmaß allerdings handlungsfeldspezifisch unterschiedlich variiert. Im Einzelnen zeigen die Sondierungsergebnisse Folgendes:

- Frauen äußern ganz allgemein ein höheres Umweltbewusstsein als Männer.

¹⁷ vgl. hierzu die Ergebnisse der Sondierungsstudie von Schön/Keppler/Geißel 2002 im Rahmen des Forschungsprogramms Sozial-ökologische Forschung des BMBF.

- Frauen fühlen sich stärker für Umweltbelange *verantwortlich* und zeigen ein stärkeres Verantwortungsbewusstsein als Männer.
- Das Konsumverhalten von Frauen beruht häufiger auf Gesundheits- und Umwelterientierungen, während Männer häufiger Bequemlichkeits-Convenience- und 'Konsum-ist-lästig'-Orientierungen zeigen.
- In einigen (jedoch nicht allen) haushaltsnahen Handlungsbereichen zeigt sich ein geschlechtsspezifisch unterschiedliches umweltrelevantes (Nutzungs-)Verhalten.
- Außerdem zeigt sich ein Zusammenhang zwischen nachhaltigem Konsum und Geschlecht
- in Bezug auf die Umwelterientierung verschiedener soziodemographischer Gruppen, die von Frauen dominiert werden (z.B. die Gruppe der Alleinerziehenden¹⁸ sowie der Single-Frauen¹⁹);
- in Bezug auf die Zusammensetzung der Zielgruppen nachhaltigen bzw. ökologischen Konsums bzw. deren Konsumorientierungen und -verhalten. Beispielsweise finden sich mehr Männer als Frauen in der „Konsum-ist-lästig“-Konsumgruppe, und im Bereich Mobilität besteht die Gruppe der risikobereiten Autofahrer zu 90% aus Männern;
- in geschlechtsspezifischen Unterschieden in verschiedenen Konsum- und Handlungsbereichen, am besten belegt für den Bereich Mobilität²⁰, aber auch im Bereich Textilien²¹.

Relative Einigkeit besteht innerhalb des Forschungsfeldes Gender und Nachhaltigkeit darüber, dass Unterschiede in den Sichtweisen und Kompetenzen aus der geschlechtsspezifischen Sozialisation sowie der normativen und faktischen Zuweisung von versorgungs- und hauswirtschaftlichen Tätigkeiten an Frauen resultieren²², geschlechtsspezifische Problemsichten, Lösungspräferenzen und Einstellungen also mit der (Nicht-) Zuständigkeit für die haus- und versorgungsarbeitstypischen „sorgenden“ Tätigkeiten wie die Versorgung und Pflege von Kindern und älteren Menschen, Nahrungsmittelbeschaffung und -zubereitung sowie Gesundheitsverantwortung in Verbindung gebracht werden können.

Die spezifische Kompetenz von Frauen wird denn auch – so sie explizit benannt wird – als „Alltagskompetenz“ oder „Kompetenz der Alltagsgestaltung“ (Schultz 1999b, 10) bezeichnet, die ein spezifisches nachhaltigkeitsrelevantes

¹⁸ Meist Frauen, die aus Verantwortung für ihre Kinder ein umweltbewusstes Konsumverhalten anstreben, das sie jedoch aufgrund geringer finanzieller Möglichkeiten kaum realisieren können.

¹⁹ Bei den Singles sind die Single-Frauen im Vergleich zu den Single-Männern umweltbewusster.

²⁰ Frauen zeigen ein deutlich umweltbewussteres Mobilitätsverhalten.

²¹ Frauen kaufen häufiger Textilien aus Naturfaser und Second-Hand-Kleidung, kaufen jedoch insgesamt mehr Kleidung als Männer.

²² In der Forschung im Feld Gender und Nachhaltigkeit finden hier zwei Argumentationsmuster. Jener Argumentationsstrang, der auf angebotene Geschlechterunterschiede verweist, auf eine „weibliche Natur“, die bestimmte Haltungen und Einstellungen impliziert, wird hier nicht berücksichtigt.

„Gebrauchs- und Nutzungswissen“ beinhalte, beispielsweise Wissen über die Rahmenbedingungen privaten Konsums, über begrenzenden bzw. ermöglichenden zeitlichen und finanziellen Ressourcen nachhaltigen Konsums oder über Lebensstilanforderungen (Weller 1999, 91 ff.).

Eingeschränkt wird die Aussagekraft der vorhandenen Arbeiten dadurch, dass in diesem Forschungsfeld zumeist auf Privatpersonen bzw. private KonsumentInnen fokussiert wird und / oder Frauen als „diejenigen, die Berufs- und Familienarbeit (und häufig auch noch eine dritte Schicht in informellen Sektor) verbinden“ (Schultz 1999, 101) verortet werden – oft mit Verweis auf die strukturellen Barrieren, die einer Einflussnahme von Frauen im Bereich der Produktgestaltung entgegenstehen (ebd.; Weller 1999; Beik/Spitzner 1996; Spitzner 1999). Die Frage nach frauen- oder geschlechtsspezifischer beruflicher Handlungskompetenz spielt eine randständige Rolle. Es ist weitgehend offen, inwiefern sich eine Übertragung der vorhandenen Erkenntnisse auf Frauen und Männer als Erwerbstätige in technischen Berufen rechtfertigen ließe.

Speziell für das Handlungsfeld (Regenerative) Energie ist die Datenlage zu Genderaspekten besonders dünn. Röhr hat jedoch im Jahr 2001 in Vorbereitung für die UN-Folgekonferenz zur Nachhaltigen Entwicklung in Johannesburg die bisherige Datenlage dokumentiert²³. Aus ihrem „Background Paper“ zum Workshop „Gender Perspectives for earth Summit 2002“ ergibt sich bezüglich der Einstellungen und Werte von Frauen durchaus Widersprüchliches. Einige Untersuchungen aus den 1980er Jahren in den USA sowie eine finnische Studie von 1999 bestätigen einerseits, dass es geschlechtsspezifische Präferenzen in der Energieversorgung gibt. 14% der Frauen, aber 46% der Männer präferieren die Nuklearenergieerzeugung: „Das Ergebnis der Untersuchung bestätigt die Hypothese der wesentlich stärkeren Ablehnung von Atomenergie durch Frauen. Selbst bei gleichem Wissensstand über Nuklearenergie wird sie von Frauen als unsicherer empfunden“ (Röhr 2001, 5). Andererseits konnte aber *nicht* belegt werden, dass sich die kritische Haltung von Frauen gegenüber Atomenergie auch in eine größere Befürwortung regenerativer Energien niederschlägt. Vielmehr waren die geschlechtsspezifischen Unterschiede geringfügig und zeigten sich geschlechtsspezifische Präferenzen hier in erster Linie hinsichtlich bestimmter *Arten* Regenerativer Energien (ebd., 6).

Abweichend vom allgemein höheren Umweltbewusstsein in anderen Bereichen konnten zudem im Bereich Energie bisher keine besonderen Geschlechterunterschiede festgestellt werden. Röhr führt dies darauf zurück, dass dieser Bereich weniger stark mit „Umweltbewusstsein“ verbunden werde und dass sich Frauen für diesen Bereich kaum verantwortlich fühlen und / oder dort geringe Handlungsmöglichkeiten sehen.

Ähnlich uneindeutig sind auch die Untersuchungsergebnisse, die Clancy (2001) zusammengetragen hat. So zeigten die Ergebnisse einer Befragung von männlichen und weiblichen professionell im Energiebereich Tätigen in Europa, dass „the majority of respondents in a sample survey considered that there were no differences between men and women in their priorities for energy research.

²³ vgl. auch zum Folgenden Röhr 2001

Those who did see differences considered women to be interested in „soft“ energies and men in „hard“ energies“ (Clancy 2001, 12). Stärker als Gemeinsamkeiten stellt sie die Differenzen innerhalb der Gruppe der Frauen heraus und belegt dies am Beispiel von Frauenaktivitäten im (Anti-)Nuklear-Bereich: Auf der einen Seite gebe es Frauennetzwerke wie das Plutonium Free Future Women's Network (Rainbow Serpent) in Japan – aber auf der anderen Seite auch ein sehr aktives Netzwerk „Network of Women Working in the Nuclear Industry“, das sich für eine – immerhin – nicht-militärische Kernenergienutzung einsetze.

Die bereits ganz am Anfang (vgl. Kapitel II.) erwähnten Berichte von Frauen über die Pionierzeit des Bereiches Regenerative Energien in Deutschland weisen dagegen recht deutlich auf *frauenspezifische Sichtweise* hin. Delfs (1999, 2000) und Rübsamen (1994) referieren die folgenden Ziele des ausschließlich von Frauen initiierten „Windfang“-Projekts:

- Die Unterstützung einer Technik, die eine ökologisch sinnvolle Art der Energiegewinnung ermöglicht (und damit das Vorantreiben einer „Energie-wende“),
- die Realisierung einer demokratischen / selbstbestimmten und dezentralen ökonomischen Projektform mit bottom-up-Entscheidungsprozessen sowie
- die Stärkung /das Empowerment von Frauen in einem technischen und männerdominierten Feld durch die Entwicklung der Technikkompetenzen (und Jobchancen) von Frauen durch praktische Erfahrungen in Energieprojekten.

Mit Blick auf die Wahrscheinlichkeit von Kompetenzunterschieden im Energiebereich interessant sind ferner die Arbeits- und Handlungsbedingungen in der Energiewirtschaft als Umweltbedingungen der Kompetenzentwicklung. Die Präsenz von Frauen in der Energiewirtschaft als einem typischen Technikfeld ist seit jeher verschwindend gering und – entgegen ursprünglichen Annahmen²⁴ – im Zuge der Liberalisierung des Energiemarktes noch gesunken (Röhr 2001, 11). Delfs (2001, 9) kommt aus diesem Grunde zu dem Schluss, dass Frauen als Professionelle in einem technischen Feld, beispielsweise als IngenieurInnen, die Wahl zwischen der Anpassung an ein von einer Männerkultur geprägtes Umfeld und dem „Ausstieg“ haben, der Gründung von eigenen Unternehmen als einzige Chance, ihre Ziele weiter zu verfolgen.)

Die bereits zitierten Berichte von Rübsamen und Janich (1994) beschreiben darüber hinaus die Auswirkungen *sozialer Ausschlussmechanismen* auf die (Weiter-) Entwicklung der Kompetenz- und Aufgabenverteilung zwischen Frauen und Männern im Feld der Regenerativen Energien. Demnach war der zunehmend geringere Einfluss von Frauen(-spezifischen Sichtweisen) im Zuge der Institutionalisierung des Feldes das Resultat von Entwicklungsprozessen, in denen ein aktiver Selbstausschluss (durch die Frauen selber) *und* Fremd-

²⁴ Diese gingen von einer Steigerung des Frauenanteils durch stärkere Aktivitäten im Bereich Energiedienstleistungen, Marketing, Kundenservice aus.

ausschluss (von Frauen durch Männer) sich gegenseitig verstärken. Die Komplexität der Frage nach geschlechtsspezifischen Kompetenzen ist somit nicht zu unterschätzen.

Insgesamt wird durch die Forschung im Feld Gender und Nachhaltigkeit belegt, dass es geschlechtsspezifisch unterschiedliche und nachhaltigkeitsrelevante Sichtweisen, Einstellungen, Handlungspräferenzen gibt, die die Annahme berechtigen, dass auch nachhaltigkeitsrelevante Kompetenzunterschiede vorhanden sind. Gleichzeitig wird jedoch deutlich, dass diese Unterschiede handlungsfeldspezifisch sehr unterschiedlich ausgeprägt sein dürften. Speziell im Feld Energiegewinnung geben die wenigen vorhandenen Studien widersprüchliche Hinweise bezüglich möglicher Kompetenzunterschiede. Da sich die wenigen vorhandenen Untersuchungen darüber hinaus immer nur auf spezielle Samples beziehen, sind Rückschlüsse auf geschlechtsspezifische Kompetenzunterschiede schwierig. Sichtbar wird jedoch, dass durch das Fehlen von Frauen bzw. die überwältigende Dominanz von Männern insbesondere in den technischen Berufsfeldern ein sehr großer Anpassungsdruck an bestehende Verhaltens- und Entscheidungsnormen besteht. Diese begrenzen insbesondere für Frauen den Spielraum zum „Andershandeln“ erheblich und dürften somit tendenziell auf eine Nivellierung geschlechtsspezifischer Kompetenzunterschiede hinwirken. Zu vermuten ist daher, dass geschlechtsspezifische Kompetenzunterschiede sich in diesem Feld am stärksten auf der Einstellungs- und Werteebene zeigen und nicht nur geschlechts-, sondern auch stark kontextabhängig sind.

5. Frauen und Männer in der Technik – Rahmenbedingungen des Erwerbs von Technikkompetenz und geschlechtsspezifische Kompetenzunterschiede

Anders als die Forschung im Feld Gender und Nachhaltigkeit hat die Frauen- und Geschlechterforschung im Themenfeld Technik (Überblicke z.B. in Bath 2000; Becker-Schmidt 1997; Cockburn 1988; Cockburn/Omrod 1993; Collmer/Döge/Fenner 1999; McLaughlin 2001; Rothschild 1989; Schelhowe 1999; Schmidt 1998; Vornmoor/Ammon/Kutzner/Große/Brandt 2000; Wajcman 1996) die Rolle von Geschlecht und geschlechtsspezifischen Unterschieden im beruflichen Handeln bereits auf vielfältige Art und Weise untersucht. Für die vorliegende Fragestellung sind zum eine jene Forschungsarbeiten relevant, die die speziellen Handlungsbedingungen insbesondere von Frauen in technischen Berufsfeldern thematisieren. Aufschlussreich sind zum anderen jene Ansätze, die sich auf die Rolle von Geschlecht im Rahmen der Technikentwicklung beziehen²⁵.

Eine Vielzahl von Forschungsarbeiten untersucht die Handlungsbedingungen von Frauen in technischen Arbeitsfeldern (z.B. Kreienbaum/Metz-Göckel 1992;

²⁵ Ein größerer Teil der Arbeiten befasst sich nicht mit *Technikentwicklung*, sondern mit frauenspezifischen Formen der *Technikaneignung* (in neuerer Zeit vor allem im Bereich der neuen IuK-Technologien, vgl. z.B. Collmer 1997; Schelhowe 1997 und 2001; Überblicke z.B. bei Collmer 1999; Wajcman 1996).

Molvaer/Stein 1994; Roloff 1991, 1995; Rudolph 1988; Bundesinstitut für Berufsbildung 1995), da diese Frage im Rahmen der Bemühungen um eine Erhöhung des Frauenanteils in „Männerberufen“ eine große Rolle spielt. Im Mittelpunkt dieser Arbeiten stehen die Mechanismen, die zu Ausschluss von Frauen aus der Technik bzw. technischen Berufen führen. Hier wird als allgemeines Phänomen erkennbar und bestätigt, was in den eben zitierten Berichten von Frauen im Energiebereich bereits anklang: Der institutionelle und soziale Handlungskontext, in den sich Frauen und Männer hinein begeben, die einen technischen Beruf erlernen und ausüben, beeinflusst deren Verhaltensweisen und -optionen. Die Handlungs- und Gestaltungsspielräume sind insbesondere im Hinblick auf nachhaltiges Verhalten stark eingeschränkt, denn Handlungsschemata und der berufliche Habitus in technischen Berufen orientieren sich an „männlichen“ Verhaltensnormen. Die Kodierung von Technikkompetenz als männlich bedingt eine tief verwurzelte Geringschätzung weiblich kodierter Kompetenzen und Verhaltensweisen in technischen Berufen, der insbesondere Frauen entgegentreten müssen, um anerkannt zu werden. Die Folge ist, dass diese unter einem enormen Anpassungsdruck geraten. Gleichzeitig werden bestehende Normen und Vorstellungen in Bezug auf „gute Technik“ reproduziert.

Für die in diesem Paper behandelte Fragestellung relevant sind darüber hinaus jene Arbeiten, die der Frage nach dem spezifischen Einfluss des Faktors Geschlecht auf die Technikentwicklung nachgehen. Analysen des Zusammenhangs zwischen dem Geschlecht der Technik-Macher und der Technik(Gestaltung) zeigen – oft in historischer Perspektive – wie die normativen Orientierungen, die mit spezifischen Bildern von Männlichkeit verknüpft sind (beispielsweise Herrschaft über die Natur durch Technik), und die lebensweltlichen Erfahrungen von Männern als Akteuren der Technikentwicklung in die Entwicklung einzelner technischer Artefakte einfließen („Männlichkeit von Technik“ durch „von Männern gemachte Technik“). Letztere schließen sozialisationsbedingte Aspekte, Lebenskontexte und individuelle Leitbilder mit ein.

Seltener wird dem spezifischen (produktiven) Beitrag von Frauen zur Technikentwicklung nachgegangen. Exemplarisch sei hier verwiesen auf die außerordentlich umfassende Untersuchung von Janshen/Rudolph (1987). Die WissenschaftlerInnen haben zunächst zwar herausgefunden, dass die explizite Frage nach dem besonderen Beitrag von Frauen zur Technikentwicklung bei diesen *einerseits* durchaus ambivalente Reaktionen hervorruft: „Unmittelbarer Ausdruck solcher Ambivalenz [Habitusambivalenz, D.K.] ist die Tatsache, daß eine Reihe unserer Gesprächspartnerinnen sich bereits mit der eher wissenschaftlich-theoretischen Diskussion ... über die Möglichkeiten einer ‚weiblichen Maschine‘ auseinandergesetzt haben. Sie stellen sich damit dem Gedanken, ob es geschlechtsspezifische Anwendungsfelder gibt, ob die inhärente Rationalitätsstruktur der Technik durch mehr Ingenieurinnen verändert werde, und drittens schließlich greifen sie die auch andernorts diskutierte Frage auf, ob der weibliche Habitus zu grundsätzlich anderen, möglicherweise sogar menschenfreundlicheren Technikprodukten führen könne ... Dazu gibt es unterschiedliche Einschätzungen. Einige finden solche Überlegungen schlicht ‚ein bißchen albern‘ ..., andere möchten Frauen das Technikstudium gerade deshalb empfehlen,

weil sie hoffen, daß Frauen, wenn sie das studieren, eben die Technik ändern' Was sich ändern sollte, bringt eine für sich ganz prägnant auf den Punkt: Technik ist doch pures Männerdogma, jedenfalls die Technik, wie sie im Moment existiert. Also die ganze Informationstechnologie oder die Rüstungsindustrie ..." (Janshen/Rudolph 1987, 262 f.).

Andererseits belegen die Untersuchungsergebnisse, dass es geschlechtsspezifische Unterschiede sehr wohl gibt: „Unterschiede zeigen sich am ehesten bei der sozialen Interpretation der Technik und in Bezug auf das, was unter das Stichwort ‚Technikbewertung‘ fällt. Ingenieurinnen wollen auffallend häufig ihren Arbeitsplatz auf ‚gute‘ Zwecke beschränken: d.h., sie haben z.B. eine hohe Priorität für Medizintechnik und eine große Ablehnung etwa für Tätigkeiten im Rüstungssektor. Dieser Zug konnotiert mit einer im Vergleich zu männlichen Kollegen unverhältnismäßig großen Bereitschaft, trotz aller Begeisterung für die Technik an sich, doch auch die negativen Folgen für die Gesellschaft und Menschen im Denken und Handeln einzubeziehen“ (ebd., 267)

Dass Frauen in technischen Berufen insbesondere ein größeres Verantwortungsbewusstsein gegenüber den gesellschaftlichen Folgen von Technik zeigen als Männer, bestätigt der Blick auf die Aussagen der ebenfalls befragten Männer: „Weniger reichhaltig, auch kaum noch euphorisch waren die Äußerungen der Männer für jenen Bereich, den wiederum unsere Ingenieurinnen ebenso umfänglich wie phantasievoll bedacht hatten. Die soziale Verantwortung für die Technologieentwicklung erzeugt eher stockende Reaktionen und wird mehr widerwillig als begeistert als zeitgemäße Aufgabe in das eigene Tun integriert“ (ebd., 303).

Die Ergebnisse der Forschung im Bereich Gender und Technik bestätigen somit, dass es geschlechtsspezifische Kompetenzunterschiede im Bereich der Technikentwicklung gibt. Sie legen die Vermutung nahe, dass auch nachhaltigkeitsrelevante Kompetenzunterschiede vor allem auf der Ebene der Einstellungen und Wertvorstellungen liegen. Die Ergebnisse belegen ferner den Einfluss des Lebens-, Ausbildungs- und Arbeitskontextes auf diese Kompetenzen. Sehr deutlich wird, dass die Handlungsbedingungen in technischen Ausbildungsfeldern und Berufen gerade für Frauen einem starken Anpassungsdruck an bestehende berufliche Verhaltensnormen aussetzen, der tendenziell zu einer Nivellierung geschlechtsspezifischer Kompetenzunterschiede beiträgt.

6. Geschlechtsspezifische Arbeitsteilung und Kodierung von Kompetenzen - die Macht des Normativen in der Wahrnehmung und Beschreibung von Kompetenzen

Betrachtet werden sollen nicht zuletzt die Beiträge der Frauen- und Geschlechterforschung im Bereich der Arbeitswissenschaft sowie der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Die Ausblendung und Naturalisierung der auch heute (noch) frauentypischen versorgungswirtschaftlichen Kompetenzen, die geschlechtsspezifische Kodierung und Zuweisung von Aufgabenbereichen und Kompetenzen und nicht zuletzt auch die Konsequenzen für Frauen und ihre Chancen in der Berufsarbeit wurden durch diese überhaupt erst wieder sichtbar. Zudem wurden die Mechanismen der Perpetuierung dieser geschlechtsspezifischen

Ungleichheiten und der Benachteiligung von Frauen und frauentypischen Arbeitsbereichen und Tätigkeiten im Rahmen der Aus- und Weiterbildung durchleuchtet.

Besonders interessant für die hier behandelte Fragestellung sind die Erkenntnisse zur geschlechtsspezifischen Kodierung von Kompetenzen und Tätigkeitsbereichen, die bereits verschiedentlich angeklungen sind und die sowohl Technikkompetenzen als auch versorgungswirtschaftliche als potenziell nachhaltigkeitsförderliche Kompetenzen betreffen: Während Technikkompetenzen „männlich“ kodiert sind (vgl. auch Kapitel III.5), werden versorgungswirtschaftliche oder auch die mit Tätigkeiten im sozialen Bereich assoziierten Kompetenzen auch heute noch als typisch „weiblich“ interpretiert, d.h., generell Frauen zugesprochen und abgewertet (vgl. Stiegler 1999, 5 ff.). Indem die sozialen Prozesse der geschlechtlichen Kodierung und der Naturalisierung von Kompetenzen nachvollzogen wurden, wurde sichtbar, dass und wie teilweise vorhandene empirische Übereinstimmungen diese Stereotypisierungen bestätigen und ihrerseits durch die Verantwortungszuweisungen und sozialisationsbedingten Unterschiede ständig reproduziert werden.

Bei der Untersuchung der Kompetenzen von Frauen und Männern bzw. geschlechtsspezifischen Kompetenzunterschieden zu beachten sind diese Erkenntnisse zum einen aufgrund der damit einhergehenden (Gefahr der) Wahrnehmungsverzerrungen. Geschlechtsspezifische Rollenzuweisungen verstärken die Gefahr, aufgrund geschlechtsstereotyper Voreingenommenheit *nicht wahrzunehmen, was da ist* (beispielsweise versorgungswirtschaftliche Kompetenzen bei Männern) oder auch Kompetenzen *zu entdecken, wo sie nicht vorhanden sind* (z.B. soziale Kompetenzen bei Frauen). Auf diese Gefahr machen beispielsweise jene Arbeiten aufmerksam, die sich kritisch mit der Frage der Übertragbarkeit sozialer Kompetenzen beschäftigt haben. Sie zeigen, dass die mit „sozialer Kompetenz“ verbundenen Teilkompetenzen (die generell Frauen in einem stärkeren Maße zugeschrieben werden und die gerade in sozialen Berufen quasi als naturgegeben vorausgesetzt werden) berufsspezifisch variieren, im Bereich der Versorgungswirtschaft erworbene Kompetenzen somit gar nicht ohne weiteres auch für berufliches Handeln nutzbar sind, auch nicht in Dienstleistungs- oder sozialen Berufen (ebd.). Dennoch wird oftmals davon ausgegangen, dass Frauen sie qua Geschlecht mitbringen.

Relevant sind diese Zusammenhänge zum anderen aufgrund der gesellschaftlichen Bewertung oder Wertschätzung geschlechtsspezifisch kodierter Kompetenzen und der Konsequenzen für die Aufwertung und den Erwerb nachhaltiger (Technik)Kompetenzen. Soweit diese sich tatsächlich als frauentypisch und / oder weiblich kodiert erweisen sollten²⁶, wird deren geschlechtliche Dekodierung (Stiegler 1999, 19 ff.) zu einer zentralen Voraussetzung für eine stärkere Anerkennung und eine steigende Bereitschaft (insbesondere von Männern), diese zu erwerben.

²⁶ Friese (2003) macht darauf aufmerksam, dass jene Kompetenzen, die im Zuge der aktuellen Kompetenzdebatte in den Mittelpunkt rücken (und die auch Nachhaltigkeitsrelevanz haben könnten) gerade solche sind, die in lebensweltlichen Bezügen und traditionellen Frauenberufen erworben werden – allerdings, ohne dass dies explizit erwähnt wird!

Die Beiträge der Frauen- und Geschlechterforschung in der Arbeitswissenschaft und der Berufs- und Wirtschaftspädagogik sensibilisieren somit dafür, der Frage nach dem Bezug zwischen frauenspezifischen und nachhaltigkeitsförderlichen Kompetenzen nachzugehen, ohne in die Fallen traditionell geschlechtsblinder oder „mystifizierender“ Betrachtungsmuster frauenspezifischer Kompetenzen zu laufen. Ungewollte Analogschlüsse und Pauschalzuweisungen sind sorgfältig zu vermeiden.

IV. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Nachhaltige Technik zu entwickeln setzt voraus, die sozialen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen technischer Entwicklungsalternativen zu antizipieren und Lösungen zu entwickeln, die eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung ermöglichen und unterstützen. Die Kompetenz zur nachhaltigen Technikentwicklung umfasst das Wissen, die Fähigkeiten sowie jene Einstellungen und Werthaltungen, die Menschen dazu befähigen. Sie setzt nicht allein spezifische Fach- oder Sozialkompetenzen voraus, sondern ein insgesamt verändertes Kompetenzprofil, eine Neuformulierung der notwendigen Fach-, Methoden-, Sozial- und Persönlichkeitskompetenzen in technischen Berufen.

Bei der Sondierung der relevanten Forschungsfelder fiel auf, dass es zahlreiche inhaltliche Überschneidungen zwischen Nachhaltigkeitskompetenzen und den in der aktuellen Kompetenzdebatte diskutierten Schlüsselkompetenzen oder –qualifikationen gibt. Wesentliche Unterschiede, die „das Nachhaltigkeitstypische“ eingrenzen, sind

- *der räumliche, soziale und zeitliche Blickwinkel*, aufgrund dessen der Beitrag von Technik zu gesellschaftlichen, sozialen und ökologischen Entwicklungen zu berücksichtigen und in einen globalen und intergenerationalen Kontext zu stellen ist;
- *die damit einher gehende Reichweite der Verantwortungsperspektive* sowie
- *die Bedeutung der Risikovermeidung in der Orientierung an den Gedanken der Fehlerfreundlichkeit und der Rückholbarkeit* aufgrund der Irreversibilität menschlicher Eingriffe in eine unüberschaubar komplexe natürliche und soziale Umwelt.

Vom Status quo aus gesehen spielt ferner die Fähigkeit und Bereitschaft eine große Rolle, gegen den aktuellen gesellschaftlichen „Mainstream“, dominante Wertvorstellungen und Strukturen anzugehen.

Reflektiert man diese bislang diskutierten Nachhaltigkeitskompetenzen vor dem Hintergrund der Diskussionen um eine nachhaltige Technikentwicklung, konkretisiert sich der Nachhaltigkeitsanspruch vor allem im Hinblick auf den Umgang mit Ressourcen und die soziale Kompetenz zur Gestaltung des betrieblichen Umfeldes und zur diskursiven Einbettung technischer Entwicklungsperspektiven in gesellschaftliche Prozesse.

Bezüglich der Frage, ob bzw. inwieweit nachhaltigkeitsförderliche (Technik)Kompetenzen geschlechtsspezifisch sind, erlauben die Recherchen zum aktuellen Forschungsstand keine eindeutigen Aussagen.

Dafür, dass es vor allem Frauen sind, die bereits heute nachhaltigkeitsförderliche (Technik)Kompetenzen besitzen, spricht, dass *neben den aktuellen Lebens- und Arbeitsbedingungen („Umweltfaktoren“)* auch sozialisationsspezifische Faktoren und die individuellen Lebenserfahrungen und Aktivitäten im „sozialen Umfeld“ die Kompetenzentwicklung beeinflussen. Die real vorhandenen geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Lebensführung und Aufgabenverteilung sowie soziale Rollenerwartungen und –realitäten, insbesondere die Zu-

ständigkeit von Frauen für den Bereich der Haus- und Versorgungsarbeit, fließen somit in die Kompetenzentwicklung ein. Für geschlechtsspezifische nachhaltigkeitsrelevante Unterschiede sprechen ferner die empirisch belegten nachhaltigkeitsrelevanten Kompetenzunterschiede auf der Ebene der Einstellungen innerhalb technischer Arbeitsfelder: Frauen sind eher als Männer bereit, Verantwortung für die gesellschaftlichen Folgen der Technikentwicklung und der von ihnen selbst entwickelten Technik zu reflektieren. Auch die Ergebnisse der Frauen- und Geschlechterforschung im Bereich Nachhaltigkeit belegen – wenn auch nicht uneingeschränkt – nachhaltigkeitsrelevante Kompetenzunterschiede insbesondere für verschiedene Bereiche des nachhaltigen Konsums.

Gegen eine eindeutig geschlechtsspezifische Prägung dieser Kompetenzen bzw. *für* relevante Unterschiede *innerhalb* der Geschlechtergruppen spricht, dass durch die zunehmende Pluralisierung der Lebensformen innerhalb der Geschlechtergruppen sehr verschiedene Lebensentwürfe gelebt werden und nicht mehr von heterogenen „weiblichen“ oder „männlichen“ Lebensentwürfen ausgegangen werden kann. Der Einfluss lebenskontextueller Aspekte auf die Kompetenzentwicklung muss möglicherweise differenzierter berücksichtigt werden, als eine rein auf die Zuständigkeit für Haus- und Versorgungsarbeit fokussierende Sichtweise nahelegt. Darüber hinaus prägen auch die Berufsausbildung und -erfahrung sowie das aktuelle Arbeitsumfeld die Kompetenzen eines Menschen. Dies wirkt – gerade im Bereich Technik – auf eine Angleichung der bei Frauen und Männern in technischen Berufen vorhandenen Kompetenzen hin. Dass zentrale Bestandteile nachhaltigkeitsförderlicher Kompetenzen heute vermutlich auch weiblich kodiert sind und einer kulturellen Abwertung unterliegen, stellt im Bereich der technischen Berufe mit ihrem typisch männlichen Habitus ein erhebliches Hemmnis für Männer *und* Frauen dar, sich zu diesen Kompetenzen zu „bekennen“ oder sie zu erwerben. Auch und gerade Frauen im Bereich der Technik werden sich vermutlich oftmals eher an den gängigen Verhaltensnormen orientieren (müssen), um anerkannt zu werden. Zudem scheinen geschlechtsspezifische Kompetenzunterschiede bereichsspezifisch unterschiedlich ausgeprägt zu sein. Insbesondere für den Bereich der Energie ist der Forschungsstand sehr dünn und sind die vorliegenden Daten eher widersprüchlich. Nicht zuletzt ist die Frage der Übertragbarkeit der meist aus dem privaten Konsumbereich stammenden Forschungsergebnisse auf berufliche Handlungskontexte weitgehend offen.

Vorläufig ist daher davon auszugehen, dass es einen Zusammenhang zwischen nachhaltigkeitsförderlichen und frauentypischen (Technik)Kompetenzen gibt, jedoch auch innerhalb der Geschlechtergruppen größere Variationen vorhanden sind, als es viele der eingangs genannten Aussagen und Annahmen nahe legen.

V. Ausblick

Die Überlegungen zur Frage geschlechtsspezifischer Kompetenzunterschiede und deren Bedeutung für eine nachhaltige Technikentwicklung beruhen ausschließlich auf dem bereits vorliegenden schriftlichen Material. Um zukünftige Fragen zur Rolle der Geschlechterperspektive im Rahmen einer nachhaltigen Technikentwicklung mit mehr Sicherheit beantworten zu können, wären die hier dargestellten Überlegungen mittels empirischer Untersuchungen weiterzuführen. Ziel muss es sein, die Relevanz des Faktors Geschlecht für den Erwerb nachhaltigkeitsförderlicher (Technik)Kompetenzen im Kontext der Vielfalt an Einflussfaktoren (Sozialisation, andere biografische Faktoren, ausbildungs- und berufsumfeldbezogene Einflüsse, Lebenskontext) zu systematisieren und damit durchschaubar zu machen.

Dies würde es nicht nur ermöglichen, die Frauenspezifika nachhaltigkeitsförderlicher (Technik)Kompetenzen zu belegen oder auch zu relativieren, sondern es würde sich auch zeigen, inwiefern das Vorhandensein bzw. Fehlen bestimmter nachhaltigkeitsförderlicher Kompetenzen mit berufsbezogenen Faktoren (Ausbildung, Berufsbiographie, berufliches Umfeld) und / oder dem aktuellen und biografischen lebensweltlichen Hintergrund der Akteure in Verbindung gebracht werden kann.

Nicht zuletzt könnten sich auch Hinweise zum Zusammenhang zwischen Technikentwicklungsprozessen, geschlechtstypischen Kompetenzprofilen und dem immer wieder beobachteten Ausschluss von Frauen aus neu entstehenden Technikfeldern ergeben, die ein (im Rahmen nachhaltiger Entwicklung unbedingt anzustrebendes) Aufbrechen der entsprechenden Prozesse unterstützen würden.

Darüber hinaus würden die Ergebnisse empirischer Untersuchungen es erleichtern, weiterführende praxisrelevante Themenstellungen zukünftig unter Einbezug der Geschlechterperspektive fundierter und differenzierter zu untersuchen. Zu fragen beispielsweise wäre nach Möglichkeiten der Förderung nachhaltigkeitsförderlicher Kompetenzen bzw. einer entsprechenden Kompetenzentwicklung in Unternehmen unter Einbezug des Faktors Geschlecht, Konsequenzen für die universitäre und berufliche Ausbildung, Möglichkeiten und Grenzen der beruflichen Weiterbildung oder auch Anforderungen an DozentInnen der Aus- und Weiterbildung.

Literatur

Anakonga, Verein zur Förderung und Vernetzung von Frauen in Naturwissenschaft, Technik, Handwerk und Medizin (Hg.) (1994): Turbulenzen. Eine feministische Kritik an der Techno-Zivilisation. Wien

AG QUEM (Hg.) (1997): Kompetenzentwicklung '97, Berufliche Weiterbildung in der Transformation - Fakten und Visionen. Münster u.a.

AG QUEM (Hg.) (1998): Kompetenzentwicklung '98. Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Münster u.a.

AG QUEM (Hg.) (1999): Kompetenzentwicklung '99. Aspekte einer neuen Lernkultur - Argumente, Erfahrungen, Konsequenzen. Münster u.a.

AG QUEM (Hg.) (2000a): Kompetenzen entwickeln - Veränderungen gestalten. edition QUEM, Band 13. Münster, New York

AG QUEM (Hg.) (2000b): Kompetenzentwicklung 2000. Lernen im Wandel – Wandel durch Lernen. Münster u.a.

AG QUEM (Hg.) (2001): Kompetenzentwicklung 2001. Tätigkeit - Lernen - Innovation. Münster u.a.

AG QUEM (Hg.) (2002): Kompetenzentwicklung 2002. Auf dem Weg zu einer neuen Lernkultur. Münster u.a.

Arnold, R. (1997): Von der Weiterbildung zur Kompetenzentwicklung. In: AG QUEM (Hg.) (1997): Kompetenzentwicklung '97, Berufliche Weiterbildung in der Transformation - Fakten und Visionen. Münster u.a., 253 - 307

Baitsch, Christof (1998): Lernen im Prozeß der Arbeit - zum Stand der internationalen Forschung. In: AG QUEM (Hg.) (1998): Kompetenzentwicklung '98. Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Münster u.a., 269-337

Bath, Corinna (2000): „The Virus Might Infect You“. Bewegt sich das Geschlechter-Technik-Gefüge? In: metis, Zeitschrift für historische Frauenforschung und feministische Praxis, 9. Jg., Heft 17, 48-66

Beck, Simon (2001): Schlüsselqualifikationen im Spannungsfeld von Bildung und Qualifikation: Leerformel oder Integrationskonzept? Analyse einer berufspädagogischen Debatte. Hohenheim

Becker-Schmidt, Regina (1999): Frauen-, Geschlechter- und Geschlechterverhältnisforschung in Naturwissenschaften, Technik und Medizin. Vortrag anlässlich des wissenschaftlichen Kolloquiums des NFFG "Geschlechterverhältnisse – Naturverhältnisse" am 17. September 1999 an der Universität Hannover [http://www.nffg.de/b_vortragbs.htm.]

Beik, Ute/Spitzner, Meike (1996): Reproduktionsarbeitsmobilität – theoretische und empirische Erfassung, Dynamik ihrer Entwicklung und Analyse ökologischer Dimensionen und Handlungsstrategien. In: Forschungsverbund Ökologisch verträgliche Mobilität (Hg.): Rahmenbedingungen von Mobilität in Stadtregionen. Bericht Nr. 1 des Verbundprojektes „Ökologisch verträgliche Mobilität“. Wuppertal

- Bergmann, Bärbel/Fritsch, Andreas/Göpfert, Peggy/Richter, Falk/Wardanjan, Barbara/Wilczek, Susan (2000): Kompetenzentwicklung und Berufsarbeit. edition QUEM Bd. 11. Münster, New York
- Bernien, Maritta (1998): Zum Kompetenzbegriff im Verständnis der Unternehmen. In: QUEM-Bulletin, Heft 2-3/1998, 26-33
- Biesecker, Adelheid (1996a): Lebensweltliche Erneuerung der Ökonomie - über alte und neue Formen weiblichen Wirtschaftens. Bremen
- Biesecker, Adelheid (1996b): Neue institutionelle Arrangements für „Vorsorgendes Wirtschaften“. 12 Thesen. Bremen
- Biesecker, Adelheid et al. (Hg.) (2000): Vorsorgendes Wirtschaften. Auf dem Weg zu einer Ökonomie des Guten Lebens. Bielefeld
- Bildungskommission NRW (1995): Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft. Denkschrift der Kommission "Zukunft der Bildung - Schule der Zukunft" beim Ministerpräsidenten des Landes Nordrhein-Westfalen. Neuwied
- Böhm, H.-P./Gebauer, H./Irrgang, B. (Hg.) (1996): Nachhaltigkeit als Leitbild für Technikgestaltung. Forum für interdisziplinäre Forschung, Bd. 14. Dettelbach
- Braidotti, Rosi et al. (1994): Women, the Environment and Sustainable Development. Towards a Theoretical Synthesis. London, New York
- Brinker, Tobina/Schumacher, Eva-Maria (2001): Schlüsselqualifikationen - Theorie und Praxis. Eine fachübergreifende Veranstaltungskombination zur Förderung von Schlüsselqualifikationen in der TU Braunschweig. In: Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung - Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft (Hg.): Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf. Technische Universität Berlin, Zentraleinrichtung Kooperation. Reihe Netzwerk-Report Nr. 2. Berlin, 66-72
- Bundesinstitut für Berufsbildung (Hg.) (1995): Frauen geben Technik neue Impulse. Dokumentation der Auftaktveranstaltung vom 14. Mai 1994 im Wissenschaftszentrum Bonn - Bad Godesberg. Berlin
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.) (2002): Berufsbildungsbericht 2002. Bonn
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (Hg.) (1999): Bildung für eine nachhaltige Entwicklung - Orientierungsrahmen. Bonn
- Christmann, Bernhard (2001): Integrierte Vermittlung von Fach-, Methoden- und Sozialkompetenzen. Das Projekt B.I.S. - Berufsfähigkeit im Ingenieurstudium an der Ruhr-Universität Bochum. In: Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung - Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft (Hg.): Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf. Technische Universität Berlin, Zentraleinrichtung Kooperation. Reihe Netzwerk-Report Nr. 2. Berlin, 58-65
- Clancy, Joy (2001): Gender and Energy. A Northern Perspective. In: Energia News, 4. Jg., Heft 1, 12-14

- Clement, Ute; Arnold, Rolf (Hrsg.) (2002): Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung. Opladen
- Cockburn, Cynthia (1988): Die Herrschaftsmaschine. Geschlechterverhältnisse und technisches Know-how. Berlin
- Cockburn, Cynthia/Omrod, Susan (1993): Gender and Technology in the Making. London
- Collmer, Sabine (1997). Frauen und Männer am Computer. Aspekte geschlechtsspezifischer Technikaneignung. Wiesbaden
- Collmer, Sabine (1999): Genderisierte Technik. Entwicklungslinien der Theoriebildung und empirische Befunde. In: dies. et al. (Hg.): Technik, Politik, Geschlecht. Zum Verhältnis von Politik und Geschlecht in der politischen Techniksteuerung. Bielefeld, 55-75
- Collmer, Sabine/Döge, Peter/Fenner, Brigitte (Hg.) (1999): Technik, Politik, Geschlecht. Zum Verhältnis von Politik und Geschlecht in der politischen Techniksteuerung. Bielefeld
- Czycholl, Reinhard (2001): Handlungsorientierung und Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung. In: Bonz, Bernhard (Hg.): Didaktik der beruflichen Bildung. Baltmannsweiler, 170 - 186
- Daly, H. E. (1991): Steady-State-Economics. Washington D.C.
- de Haan, Gerhard (2002): Die Kernthemen der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Zeitschrift für Entwicklungspädagogik Heft 1/2002
- de Haan, Gerhard/Harenberg, Dorothee (1999): Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Gutachten zum Programm. Bonn
- Delfs, Christiane (1999): From "project" to "market": Women producing electricity from renewables – the Windfang projekt in Germany. In: International Workshop on "Improving women's access to energy: Policy, projects or the market? Proceedings. [www.energia.org]
- Delfs, Christiane (2000): Women producing electricity from renewable. From "project" to "market". The Windfang project in Germany. Energia News, 3. Jg., Heft 1, 9-11
- Erpenbeck, John/Heyse, Volker (1999): Die Kompetenz-Biographie. Strategien der Kompetenzentwicklung durch selbstorganisiertes Lernen und multimediale Kommunikation. Münster
- Erpenbeck, John/Weinberg, J. (1993): Menschenbild und Menschenbildung. Bildungstheoretische Konsequenzen der unterschiedlichen Menschenbilder in der ehemaligen DDR und in der heutigen Bundesrepublik. edition QUEM, Bd. 1. Münster, New York
- Erpenbeck, John/Sauer, Johannes (2000) Das Forschungs- und Entwicklungsprogramm "Lernkultur Kompetenzentwicklung". In: AG QUEM (Hg.): Kompetenzentwicklung 2000. Lernen im Wandel – Wandel durch Lernen. Münster u.a., 289-335

Euler, Dieter (2001): Manche lernen es, aber warum? In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Heft 3/2001, 346 – 374

Euler, Dieter/Reemtsma-Theis, Monika (1999): Sozialkompetenzen? Über die Klärung einer didaktischen Zielkategorie. In: Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Heft 2/1999, 168-198

Fleischer, Torsten/Fugger, Wolf-Dietrich/Grunwald, Armin/Karger, Cornelia/Poppenborg, Annika (2001): Nachhaltigkeitspotentiale von Schlüsseltechnologien. In: Grunwald, Armin/Coenen, Reinhard/Nitsch, Joachim/Sydow, Achim/Wiedemann, Peter (Hg.): Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Auf dem Weg zur Diagnose und Therapie von Nachhaltigkeitsdefiziten. Berlin, 267-290

Fleissner, P./Kanatschnig, D./Lang, R./Lauber, V./Schleicher, S. (1997): Anforderungen an nachhaltige Technologien. Gutachten des österreichischen Instituts für nachhaltige Entwicklung, erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr. Wien

Forum „Schule für Eine Welt“ (1996): Globales Lernen. Anstöße für die Bildung in einer vernetzten Welt. Jona

Frieling, E. et al. (2000) Flexibilität und Kompetenz: Schaffen flexible Unternehmen kompetente und flexible Mitarbeiter? edition QUEM, Band 12. Münster, New York

Friese, Marianne (2001): Berufsbildung als Kompetenzentwicklung. Neue Wissensformen und Weiterungen pädagogischer Profession. In: Heilmann, Joachim/Simon, Jürgen (Hg.): Kompetenz und Kreativität. Eine Universität in Entwicklung. Lüneburg, 460-473

Friese, Marianne (2003): Gender - eine Herausforderung für die Berufspädagogik, in: Paul-Kohlhoff, Angela (Hg.): Humanwissenschaften jenseits von Geschlecht. Eine Tagungsdokumentation der Universität Darmstadt. Darmstadt (i.E.)

Grunwald, Armin (2001): Technik nachhaltig gestalten? Vortrag auf der Konferenz „Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung. Beiträge der Forschung und der Forschungspolitik“. Berlin

Grunwald, Armin/Coenen, Reinhard/Nitsch, Joachim/Sydow, Achim/Wiedemann, Peter (Hg.) (2001): Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Auf dem Weg zur Diagnose und Therapie von Nachhaltigkeitsdefiziten. Berlin

Hahn, Gunther (2000): Die Zukunft der schlanken Giganten oder warum wir die Erde nicht mit Windkraftanlagen einwickeln müssen. Windblatt 40, Dezember 2000

Harcourt, Wendy (1997): Negotiating Positions in the Sustainable development Debate: Situating the Feminist Perspective. In: dies. (Hg.): Feminist Perspectives on Sustainable Development. London u.a., 9-25

Hartmann, T./Meyer-Wölfling, E./Koch, T./Woderich, R. (2004): Erhalt und Entwicklung von Innovationsfähigkeit durch Lernen im sozialen Umfeld. Zwei Studien. QUEM-report Heft 83. Berlin

Heinrich-Böll-Stiftung/Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hg.) (2001): Gender Perspectives for Earthsummit 2002. Energy, Transport, Information for Decision-Making. Report on the International Conference at Jagdschloss Gliencke. Berlin

Hennings, Wilfried/ Mertens, Johannes: Technikinduzierte Risiken im Kontext von Nachhaltigkeit. In: Grunwald, Armin/Coenen, Reinhard/Nitsch, Joachim/Sydow, Achim/Wiedemann, Peter (Hg.) (2001): Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Wege zur Diagnose und Therapie von Nachhaltigkeitsdefiziten. Berlin, 325 – 340

Janich, Ingeborg/Rübsamen, Rosemarie (1994): Frauen mischen sich energisch ein - Projekte in Deutschland. In: Anakonga (Hg.) (1994): Turbulenzen. Eine feministische Kritik an der Techno-Zivilisation. Wien, 77-81

Janshen, Doris/Rudolph, Hedwig (1987): Ingenieurinnen. Frauen für die Zukunft. Berlin

Keppler, Dorothee (1997): „Vorsorgendes Wirtschaften zur Bewältigung der Abfallproblematik – zur Bedeutung „weiblicher“ Kompetenzen zur Entwicklung sozialökologischer Handlungsformen. Berlin

KGSt (Verband für Kommunales Management - Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung) (1999): Handbuch Organisationsmanagement. Köln

Kirchhöfer, Dieter (2001): Perspektiven des Lernens im sozialen Umfeld. In: AG QUEM (Hg.): Kompetenzentwicklung 2001. Tätigkeit - Lernen - Innovation. Münster u. a., 95-145

Kopfmüller, J./Brandl, V./Jörissen, J./Paetau, M./Banse, G./Coenen, R./Grunwald, A. (2001): Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin

Korbmacher, Karlheinz (1992): Eine didaktische Konzeption handlungsorientierten Lernens. [<http://www.luk-korbmacher.de/Schule/Buwi/texte/lernen/hand.htm>]

Kreienbaum, Maria Anna/Metz-Göckel, Sigrid (1992): Koedukation und Technikkompetenz von Mädchen. Der heimliche Lehrplan der Geschlechterziehung und wie man ihn ändert. Weinheim

Kutt, Konrad (2001): Von der beruflichen Umweltbildung zur Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis (BWP), Heft 1/2001

McLaughlin, Janice (2001): Gendering the User and Technological Innovation. In: Conference Proceedings: International Summer Academy on Technological Studies, Deutschlandsberg, Austria; July 8 - 13, 115-127 [http://www.ifz.tu-graz.ac.at/sumacad/01/sa01_mclaughlin.pdf]

Modellversuch: Lernfeld Nachhaltige Energietechniken im Handwerk (2002): Ergebnisse der Akteurskonferenz „Erneuerbare Energien“ - Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Effizienzsteigerung in der Energienutzung

als Gegenstand einer Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung“ am 23. Mai 2002 im BiBB in Bonn [<http://www.bibb.de/dokumente/pdf/ergebnis.pdf>]

Molvaer, Janitha/Stein, Kira (1994): Ingenieurin – warum nicht? Berufsbild und Berufsmotivation von zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieuren. Frankfurt, New York

Negt, Oskar (1998): Schlüsselqualifikationen für eine zukunftsfähige Bildung. Frankfurter Rundschau, 5.11.1998

Netzwerk Innovative Ingenieurausbildung - Ingenieurinnen und Ingenieure für die Zukunft (Hg.) (2001): Soziale Kompetenz im Ingenieurberuf. Umsetzung von Schlüsselqualifikationen in Curricula technischer Studiengänge in der Ingenieurausbildung. Technische Universität Berlin, Zentraleinrichtung Kooperation. Reihe Netzwerk-Report Nr. 2. Berlin

Nieke, Wolfgang (2002): Kompetenz. In: Otto, Hans-Uwe/Rauschenbach, Thomas/Vogel, Peter (Hg.): Erziehungswissenschaft - Professionalität und Kompetenz. Opladen, 13-27

Nitsch, Joachim/Rösch, Christine (2001): Perspektiven der Nutzung erneuerbarer Energien. In: Grunwald, Armin/Coenen, Reinhard/Nitsch, Joachim/Sydow, Achim/Wiedemann, Peter (Hg.): Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Auf dem Weg zur Diagnose und Therapie von Nachhaltigkeitsdefiziten. Berlin, 291-323

Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung (1997): Anforderungen an nachhaltige Technologien. Institutsgutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr. Wien

Otto, Hans-Uwe/Rauschenbach, Thomas/Vogel, Peter (Hg.) (2002): Erziehungswissenschaft - Professionalität und Kompetenz. Opladen

RegierungOnline (2002): Deutschland ist „Windkraftweltmeister“.

Ripper, Jürgen/Weisschuh, Bernd (2000): Das ganzheitliche Beurteilungsverfahren für die betriebliche Berufsausbildung. Herausgegeben von der DaimlerChrysler AG. Konstanz

Röhr, Ulrike (2001): Ein anderer Blick: Energie und Klimaschutz aus der Sicht von Frauen. Background Paper für den Workshop „Gender Perspectives on Earth Summit 2002: Energy, Transport, Information for Decision-Making“. Ergänzte Fassung vom Mai 2001. Herausgegeben von Life e.V. – FrauenUmweltNetz. Frankfurt

Röhr, Ulrike (2001): Gender & Energie aus der Sicht des Nordens. Background Paper für den Workshop „Gender Perspectives on Earth Summit 2002: Energy, Transport, Information for Decision-Making“. Frankfurt

Roloff, Christine (1991): Weiblicher Sachverstand und Technikkompetenz oder: Die Stereotype Unverträglichkeit. In: Zeitschrift für Frauenforschung 9. Jg., Heft 4, 40-52

Roloff, Christine (1995): Geschlechterverhältnis und Erwerb technischer Kompetenz. In: Neue Impulse. Mitteilungen der Gesellschaft Deutscher Akademikerinnen e.V., Heft 3, 14-18

Rothschild, Joan (ed.) (1989): *Machina ex Dea. Feminist Perspectives on Technology*. New York

Rübsamen, Rosemarie (1994): Alternativenenergie wird erwachsen - waren Frauen nur für die Kinderstube gut??? In: Buchen, Judith et al. (Hg.): *Das Umweltproblem ist nicht geschlechtsneutral. Feministische Perspektiven*. Bielefeld, 67-86

Rudolph, Hedwig (1988): Technikkompetenz im Qualifikationspotential von Frauen. In: *Zeitschrift für Frauenforschung* 6. Jg., Heft 4, 32-38

Schelhowe, Heidi (1997): Die Krise für Veränderungen nutzen. Technologie und Geschlechterverhältnis in der Informationsgesellschaft. In: Barth, Corinna/Kleinen, Barbara (Hg.): *Frauen in der Informationsgesellschaft. Fliegen oder Spinnen im Netz?* Mössingen-Talheim

Schelhowe, Heidi (1999): *Technikentwicklung als sozialer Gestaltungsprozeß*. Hrsg. von Detlev Krause und Herbert Klaeren. *Tübinger Studentexte Informatik und Gesellschaft*. Tübingen

Schelhowe, Heidi (2001): Offene Technologie - offene Kulturen. Zur Genderfrage im Projekt Virtuelle Internationale Frauenuniversität. In: *FIFF KO*, Heft 4/2001

Schirp, Heinz (o.J.): Das Konzept „Globales Lernen“ – Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Zukunft. [www.learn-line.nrw.de/angebote/umweltgesundheit/medio/hintere/u_e/.../]

Schmidt, Dorothea (1998): Der Beitrag der Frauenforschung zur Untersuchung der Technikentwicklung. In: Geissler, Birgit/Maier, Friederike/Pfau-Effinger, Birgit (Hg.): *FrauenArbeitsMarkt. der Beitrag der Frauenforschung zur sozio-ökonomischen Theorieentwicklung*. Berlin, 127-142

Schön, Susanne/Keppler, Dorothee/Geißel, Brigitte (2002): Gender und Nachhaltigkeit. In: Balzer, Ingrid/Wächter, Monika (Hg.): *Sozial-ökologische Forschung. Ergebnisse der Sondierungsprojekte aus dem BMBF-Förderschwerpunkt*. München, 453-473

Schultz, Irmgard (1986): *Die Folgen von Tschernobyl. Sozial-ökologisches Arbeitspapier 10*. Frankfurt a. M.

Schultz, Irmgard (1994): Das Frauen & Müll-Syndrom – Überlegungen in Richtung einer feministischen Umweltforschung. In: Buchen, Judith et al. (Hg.): *Das Umweltproblem ist nicht geschlechtsneutral - Feministische Perspektiven*. Bielefeld, 152-167

Schultz, Irmgard (1998a): Die Gestaltungsmacht von (Haus-)Frauen. Ein unverzichtbares Potential für nachhaltige Produktentwicklung. In: Altner, G. et al. (Hg.): *Jahrbuch Ökologie*, München, 74-82

Schultz, Irmgard (1998b): Produktgestaltung und die Gestaltungsmacht von Frauen. In: Wächter, Christine et al. (Hg.): Technik Gestalten. Interdisziplinäre Beiträge zu Technikforschung und Technologiepolitik, Technik und Wissenschaftsforschung Bd. 31. München, Wien, 329-339

Schultz, Irmgard (1999a): Forschungen im Rahmen des Themas Gender & Environment. [http://www.nffg.de/b_aktiv.htm]

Schultz, Irmgard (1999b): Neue Politikperspektiven für die Gestaltung von Produkten. Das Herstellen von Öffentlichkeit als politische Strategie des Empowerment von Frauen. In: Collmer, Sabine et al. (Hg.): Technik, Politik, Geschlecht. Zum Verhältnis von Politik und Geschlecht in der politischen Techniksteuerung. Bielefeld, 99-110

Schultz, Irmgard (2001): Der blinde Fleck zwischen Politik und Technikwissenschaften. Strategien eines scientific-technological empowerment als Perspektive feministischer Wissenschaft und Politik. In: Femina Politica, Heft 2, 116-128

Schultz, Irmgard/Hummel, Diana/Empacher, Claudia (2002): Research on Gender, Environment and Sustainable Development. State of the Art. Brussels

Southwell, Mirjam (2000): Design for sustainable development: a gendered perspective. Conference proceeding: International Summer Academy on Technology Studies 2000

Spitzner, Meike (1999): Krise der Reproduktionsarbeit - Kerndimension der Herausforderungen eines öko-sozialen Strukturwandels. Ein feministisch-ökologischer Theorieansatz aus dem Handlungsfeld Mobilität. In: Weller, Ines et al. (Hg.): Nachhaltigkeit und Feminismus. Neue Perspektiven - Alte Blockaden. Bielefeld, 151-165

Staudt, E. et al. (2002): Kompetenzentwicklung und Innovation. Die Rolle der Kompetenz bei Organisations-, Unternehmens- und Regionalentwicklung. edition QUEM, Band 14. Münster, New York

Stiegler, Barbara (1999): Berufe brauchen kein Geschlecht. Zur Aufwertung sozialer Kompetenzen in Dienstleistungsberufen. Bonn [www.fes.de/fulltext/asfo/00545toc.htm]

Straka, Gerald (2000): Lernen unter informellen Bedingungen (informelles Lernen). Begriffsbestimmung, Diskussion in Deutschland, Evaluation und Desiderate. In: AG QUEM (Hg.): Kompetenzentwicklung 2000. Lernen im Wandel – Wandel durch Lernen. Münster u.a., 15-70

Trier, Matthias (1998): Erhalt und Entwicklung von Kompetenz in einer sich wandelnden Gesellschaft durch Tätigkeit und Lernen im sozialen Umfeld. In: AG QUEM (Hg.): Kompetenzentwicklung '98. Forschungsstand und Forschungsperspektiven. Münster u.a., 209-268

Vornmoor, Astrid/Ammon, U./Kutzner, E./Große, U./Brandt, M. (2000): Frauen- und Genderforschung in Innovations- und Zukunftsfeldern - Wege zu einer wirtschaftsnahen Entwicklung der Chancengleichheit von Frauen in der Ausbildung. Expertise. Abschlussbericht. Dortmund [<http://www.sfs-dortmund.de>]

Wächter, Christine (1998): Kriterien umwelt- und sozialverträglicher Technikgestaltung. Vortrag im Rahmen des Interdisziplinären Seminars "Bedrohte Umwelt: Indikatoren und Bewertungen" am 14.12.1998 in Marburg an der Lahn. [http://www.uni-marburg.de/isem/WS98_99/protos/v8.htm]

Wächter, Christine (2000): Empowering women: Feminist perspectives on sustainable development. In: "International Summer Academy on Technology Studies: Strategies of a Sustainable Product Policy", 9-15 July 2000, Deutschlandsberg, Conference Proceedings. Graz, 269-279 [http://www.ifz.tu-graz.ac.at/sumacad/sa00_waechter.pdf]

Wajcman, Judy (1996): Technik und Geschlecht. Frankfurt/Main

Wardanjan, Bärbel (2000): Berufsbiografie und Kompetenzentwicklung. In: Bergmann, Bärbel/Fritsch, Andreas/Göpfert, Peggy/Richter, Falk/Wardanjan, Barbara/Wilczek, Susan: Kompetenzentwicklung und Berufsarbeit. edition QUEM Band 11. Münster u.a., 133-179

Weaver, P./Jansen, L. v./Grootveld, G. v./Spiegel, E./Vergragt, P. (2000): Sustainable Technology Development. Sheffield

Weinbrenner, Peter (1997): Zukunftsorientierung. In: Wolfgang Sander (Hg.): Handbuch politische Bildung. Schwalbach

Weiß, Reinhold (1999): Erfassung und Bewertung von Kompetenzen – empirische und konzeptionelle Probleme. In: AG QUEM (Hg.): Kompetenzentwicklung '99. Aspekte einer neuen Lernkultur - Argumente, Erfahrungen, Konsequenzen. Münster u.a., 433-493

Weller, Ines (1998): Stoffstrommanagement im Bedürfnisfeld Bekleidung: Die Gestaltungsmacht von Frauen zwischen Überhöhung, Moralisierung und Marginalisierung. In: Wächter, Christine et al. (Hg.): Technik Gestalten. Interdisziplinäre Beiträge zu Technikforschung und Technologiepolitik, Technik und Wissenschaftsforschung Bd. 31. München, Wien, 341-350

Weller, Ines (1999a): Gestaltungsmacht von Frauen in neuen Ansätzen der Umweltforschung zur Produktentwicklung. In: Collmer, Sabine et al. (Hg.): Technik, Politik, Geschlecht. Zum Verhältnis von Politik und Geschlecht in der politischen Techniksteuerung. Bielefeld, 77-98

Weller, Ines (1999b): Ökologische Stoff- und Produktinnovation. Analyse der Gestaltungsmacht privater Konsumentinnen und Konsumenten am Beispiel Textilien. In: dies. et al. (Hg.): Nachhaltigkeit und Feminismus. Neue Perspektiven - Alte Blockaden. Bielefeld, 133-150

Weller, Ines (2001): Überblick über Ergebnisse der Forschung zu Gender & Environment. In: Heinrich-Böll-Stiftung (Hg.): Gender & Environment in der praktischen Umweltpolitik. Werkstattgespräch der Heinrich-Böll-Stiftung in Zusammenarbeit mit dem Bundesumweltministerium am 21. September 2000 in Berlin. Berlin, 15-24

Weller, Ines/Hayn, Doris/Schultz, Irmgard (2002): Geschlechterverhältnisse, nachhaltige Konsummuster und Umweltbelastungen. In: Balzer, Irmgard /

Wächter, Monika (Hg.): Sozial-ökologische Forschung. Ergebnisse der Sondierungsprojekte aus dem BMBF-Förderschwerpunkt. München

Wilsdorf, Dieter (1991): Schlüsselqualifikationen: die Entwicklung selbständigen Lernens und Handelns in der industriellen gewerblichen Berufsausbildung. München

Alle discussion paper sind als pdf-Datei auf der homepage abrufbar unter:
www.ztg.tu-berlin.de

Bisher veröffentlichte discussion paper des ZTG:

Nr. 01/02 Susanne Schön/ Dorothee Keppler/ Brigitte Geißel

Gender und Nachhaltigkeit. Sondierung eines unübersichtlichen Forschungsfeldes

Nr. 02/02 Alexander Peine/ Rainer Haase/ Hans-Liudger Dienel

Prozessevaluation – Evaluation der interdisziplinären Zusammenarbeit im Rahmen der Forschergruppe Senthä

Nr. 03/02 Martina Schäfer

Kundenvielfalt erfordert Marktvelfalt – Eine Untersuchung der Potenziale von vier verschiedenen Bioeinkaufsformen

Nr. 04/02 Heike Walk

Global Governance – Hoffnung und Ernüchterung in der internationalen Klimapolitik

Nr. 05/03 Susanne Schön

Co-operation Management as a Part of Engineering Education

Nr. 06/03 Leon Hempel/ Eric Töpfer

On the Threshold to Urban Panopticon? Objectives and Results of the "Urbaneye" Project on the employment of CCTV in Europe

Nr. 07/03 Dörte Ohlhorst

Der Weg ist das Ziel... Radfernwanderwege als nachhaltige Verknüpfung kontrastreicher Regionen

Nr. 08/03 M. Schophaus/ H. L. Dienel/C. F. von Braun

Von Brücken und Einbahnstraßen. Aufgaben für das Kooperationsmanagement interdisziplinärer Forschung

Nr. 09/ 03 Leon Hempel/ Hans-Liudger Dienel

Tele City Vision –Perceptions of ICT and its Impacts on City Competition

Nr. 10/ 03 Martina Schäfer/ Benjamin Nölting/ Lydia Illge

Zukunftsfähiger Wohlstand. Analyserahmen zur Evaluation nachhaltiger Wohlstandseffekte einer regionalen Branche

Nr. 11/ 04 Gabriele Wendorf/ Doris Felbinger/ Bettina Graf/ Sabine Gruner/ Helga Jonuschat/Olaf Saphöster

Von den Qualitäten des Wohnumfeldes zur Lebensqualität? Das Konzept des „Atmosphärischen“ als Ausgangspunkt einer integrierten Theorie

Nr. 12/ 04 Susanne Schön/ Benjamin Nölting/ Martin Meister

Konstellationsanalyse. Ein interdisziplinäres Brückenkonzept für die Technik-, Nachhaltigkeits- und Innovationsforschung

Nr. 13/ 04 Jörg Potthast/ Hans-Liudger Dienel

„Die Zeiten des natürlichen Fortschritts sind vorbei.“ Verkehrssicherheit als Gegenstand von Forschung und Politik. Vertiefung der SMARTBENCH-Teilstudie Frankreich.

Nr. 14/ 04 Achim Brunnengräber/ Kristina Dietz/ Bernd Hirschl/ Heike Walk

Interdisziplinarität in der Governance-Forschung

Nr. 15/ 05 Elke Baranek/ Corinna Fischer/ Heike Walk

Partizipation und Nachhaltigkeit. Reflektionen über Zusammenhänge und Vereinbarkeiten

Nr.16/ 05 Dorothee Keppler

Nachhaltigkeitskompetenzen. Zur Bedeutung geschlechtsspezifischer Kompetenzunterschiede für eine nachhaltige Technikentwicklung

Nr.17/ 05 Tina Boeckmann/ Pamela Dorsch/ Frauke Hoffmann/ Dörte Ohlhorst/ Ulrike Schumacher/ Julia Wulff

Zwischen Theorie und Praxis. Anregungen zur Gestaltung von Wissenschafts-Praxis-Kooperationen in der Nachhaltigkeitsforschung